Benutzerhandbuch

□ Inhalt

□ Inhalt i
1 Support und Ressourcen 1
Online-Videos (Englisch) 1
Lehrer-Support und technischer Support 2
2 Tour durch die Benutzeroberfläche 3
Tour durch die Menü und Symbolleiste 4
Tour durch die Seitenwerkzeuge 7
Tour durch die Werkzeugpalette 8
Tour durch die Steuerelementepalette 10
Tour the Anzeigenpalette 12
Tour durch die Anzeigebereich 15
Tour durch die Kontexthilfe 16
Tour durch Oszilloskop 17
3 Erste Schritte 19
DataStudio-Benutzer 19
Anschließen einer Schnittstelle 19
Anschließen einer 850 Universal Interface or 750 USB-Schnittstelle 24
Anschließen von Bluetooth-Schnittstellen: z. B. von SPARKlink Air oder AirLink2 25
Anschließen einer 750 SCSI- oder einer seriellen 500-Schnittstelle 28
Anschließem von PASPORT-USB-Schnittstellen: z. B. von SPARK SLS oder SPARKlink 28
Anschließen von Xplorer GLX oder Xplorer 30
Anschließen eines Sensors 30
Anschließen eines Sensors über einen 850 Universal Interface 42
Anschließen eines Sensors über einen 750-Schnittstelle 51
Verbinden eines Sensors mit der SPARK SLS, SPARKlink, SPARKlink Air 54

Connecting a sensor with the Xplorer GLX 61
Anschließen eines Sensors mit dem Digitaladapter oder Lichtschranken-Anschluss 68
Anschließen eines Sensors über einen analogen Adapter 69
Anschließen eines Sensors über einen AirLink2 69
Hinzufügen einer Anzeige 70
Starten eines Experiments 73
Herunterladen von Capstone-Experimenten 75
4 Vorgehensweise 77
Vorgehensweise Installation und Aktualisierung 80
Wie automatisiere ich eine Netzwerkinstallation? 80
Wie erzwinge ich eine Aktualisierung einer Schnittstelle? 80
Vorgehensweise Experimentdateien 82
Wie kann ich vorbereitete PASCO-Experimente herunterladen und öffnen? 82
Wie speichere ich mein Experiment? 83
Wie exportiere ich alle Daten? 83
Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten? 83
Wie öffne ich Xplorer GLX, SPARK SLS und andere Nicht-Capstone-Experimente und -Daten? 84
Wie importiere ich Daten aus Microsoft Excel*? 85
Wie exportiere ich Daten nach Microsoft Excel*? 85
Wie importiere ich Xplorer GLX-Daten? 86
Vorgehensweise Daten und Messungen 88
Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? 88
Wie lösche ich Datenmessreihen? 94
Wie wähle ich eine oder mehrere Messreihen für die Anzeige aus? 95
Wie identifiziere ich eine Messung, wenn ich mehrere Messungen des gleichen Typs habe? 95

Wie ändere ich das Zahlenformat von Daten? 97
Wie ändere ich das Zahlenformat einer Statistik? 99
Wie kann ich ausgewählte Daten ausschließen, löschen und wiederherstellen? 100
Wie bearbeite ich eine Messung? 103
Wie erstelle ich eine reine mathematische Funktion? 104
Vorgehensweise Arbeitsmappen 106
Wie kann ich die Paletten anzeigen, ausblenden und sperren? 106
Wie ändere ich die Anzeigetypen, die in der Anzeige-Symbolleiste verfügbar sind? 107
Wie kann ich die Symbole auf den Paletten anzeigen, ausblenden und sperren? 108
Vorgehensweise Sensoren 110
Wie stelle ich eine Messung auf null zurück? 110
Wie schalte ich das Vorzeichen eines Sensors um? 111
Wie kalibriere ich einen Sensor? 113
Wie kalibriere ich einen Bewegungssensor? 114
Wie kalibriere ich einen Tropfenzähler? 114
Wie kalibriere ich einen pH-Sensor? 115
Vorgehensweise Berechnungen 118
Wie erstelle ich eine Berechnung? 118
Wie verwende ich meine Berechnung? 121
Wie wähle ich eine Messung im Rechner aus? 122
Wie kann ich das Ergebnis einer Berechnung anzeigen? 122
Wie kann ich Berechnungen neu ordnen? 124
Vorgehensweise Diagramme 125
Wie stelle ich mehrere Messungen in separaten Diagrammbereichen mit gemeinsamer X-Achse grafisch dar? 126
Wie vergrößere ich eine Auswahl? 127

Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus? 129
Wie wähle ich aktive Daten aus? 130
Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit mehreren Y-Achsen grafisch dar? 133
Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit der gleichen Y-Achse grafisch dar? 135
Wie wende ich eine Kurvenanpassung auf einen Teil der Daten an? 136
Wie ändere ich Kurvenanpassungsparameter? 138
Wie passe ich die Gewichtungen für die gewichtete lineare Anpassung an? 140
Wie sperre und entsperre ich die Achsen eines Diagramms? 141
Wie ändere ich die Schichtreihenfolge einer Anzeige? 143
Vorgehensweise Tabellen 144
Wie ordne ich die Spalten in einer Tabelle neu? 144
Wie verwende ich eine Tabelle, um Daten in Haltemodus zu erstellen? 144
Vorgehensweise Textfelder 147
Wie gebe ich tiefgestellte, hochgestellte, griechische Buchstaben oder Symbole ein? 147
Wie gebe ich eine Formel in eine Textanzeige ein? 147
Vorgehensweise Oszilloskop 149
Wie vergleiche ich bei der Überwachung Oszilloskopkurven des gleichen Sensors? 149
Wie wähle ich den Oszilloskoptrigger aus? 150
Wie führe ich Vortriggern aus? 153
Wie kann ich die Oszilloskop-Anzeige einfrieren und aufzeichnen? 154
Vorgehensweise Video 157
Wie füge ich eine Videoquelle hinzu? 157
Wie analysiere ich ein Video? 158
Wie synchronisiere ich ein Video manuell mit Daten? 160
Wie passe ich die Bildfrequenz eines aufgezeichneten Videos an? 161

Wie passe ich die Auflösung eines Videos an? 162
Wie verkleinere ich Dateien mit Videos? 162
Wie behebe ich Videoprobleme? 162
5 Häufig gestellte Fragen 165
Häufig gestellte Fragen PASCO Capstone 167
Was ist PASCO Capstone? 167
Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone? 167
Über welche neuen Funktionen verfügt das aktuelle PASCO Capstone? 168
Kann PASCO Capstone DataStudio-, SPARKlabs- und Xplorer GLX-Dateien öffnen? 169
Können Capstone-Dateien auf Computern mit anderen Betriebssystemen geöffnet werden? 169
Häufig gestellte Fragen Installation und Aktualisierungen 170
Welche Lizenzen sind erforderlich? 170
Gibt es für PASCO Capstone eine MSI-Datei? 171
Muss ich die Schnittstellen aktualisieren? 171
Muss ich die Sensordatenblätter aktualisieren? 171
Häufig gestellte Fragen-Einrichtung 172
Was benötige ich für ein vollständiges Messsystem? 172
Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden? 174
Häufig gestellte Fragen Datendateien 176
Wo werden meine Daten gespeichert? 176
In welchem Format werden Dateien exportiert? 176
In welchem Format können Texte importiert werden? 177
Häufig gestellte Fragen Daten und Messungen 178
Welche Daten werden aufgezeichnet? 178
Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden? 178

Was ist Dauermodus? 179
Was ist Schneller Überwachungsmodus? 180
Ist es möglich, Datenpunkte zu löschen? 181
Welche Daten sind aktiv? 183
Wie werden Berechnungen für Kurvenanpassung und Glättung bestimmt? ..183
Häufig gestellte Fragen Berechnungen und Kalibrierung 185
Welches Format haben Berechnungen? 185
Wie lauten die Formeln für die Kalibrierung? 185
1 Punkt Versatz 186
1 Punkt Steilheit 186
2 Punkt linear 186
Können mehrere Messungen gleichzeitig kalibriert werden? 186
Häufig gestellte Fragen Anzeigen 187
Was ist Schwenken und Skalieren? 187
Warum sind die Anzeigesymbolleisten nicht aktiv? 188
Häufig gestellte Fragen Oszilloskop 189
Was ist das Oszilloskop? 189
Was bewirkt die Einzelmessung ? 189
Was bedeutet das Vortriggern im Oszilloskop? 190
Häufig gestellte Fragen Video und Text 191
Welche Kameras und Videoformate werden unterstützt? 191
Warum bleibt die Textfarbe nach Auswahl einer Farbe schwarz? 191
PASCO Capstone Benutzerhandbuch 192

1 Support und Ressourcen

Verwenden Sie die folgenden Anleitungsvideos, Lehrer-Support, vorbereitete Experimente und andere Ressourcen:

"Online-Videos (Englisch)": 1

"Lehrer-Support und technischer Support ": 2

"Wie kann ich vorbereitete PASCO-Experimente herunterladen und öffnen?": 82

PASCO Capstone Webseite

"Vorgehensweise": 77

Online-Videos (Englisch)

In den folgenden Online-Videoquellen finden Sie bestimmte Videos zur Vorgehensweise und allgemeine für PASCO relevante Themen.

Kurze PASCO-Videos zu Vorgehensweisen
https://www.youtube.com/user/pascohowdoi/playlists

PASCO YouTube-Kanal
https://www.youtube.com/user/pascoscientific

Capstone-Hilfe-Website
http://www.pasco.com/family/pasco-capstone-help/index.cfm

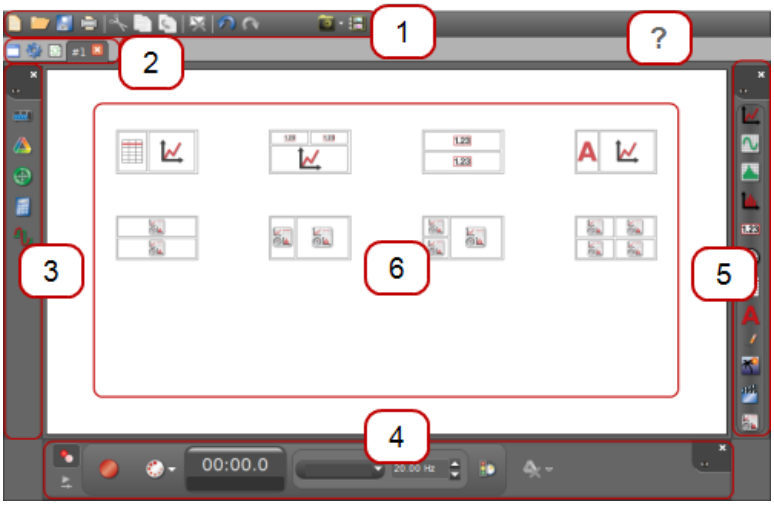
Siehe "Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone?": 167

Lehrer-Support und technischer Support

Wenn Sie Fragen zu PASCO Capstone und anderen PASCO scientific-Produkten haben, die in der Capstone-Dokumentation nicht beantwortet werden, können Sie sich per Telefon, E-Mail oder über das Internet an den Lehrer-Support und den technischen Support von PASCO wenden.

Telefon:	**1-800-772-8700 (in den USA)** **+1 916 786 3800 (weltweit)**
E-Mail:	**support@pasco.com**
Internet:	**www.pasco.com/support/**
Technische Hinweise:	**www.pasco.com/support/technical-support/technote/**

2 Tour durch die Benutzeroberfläche



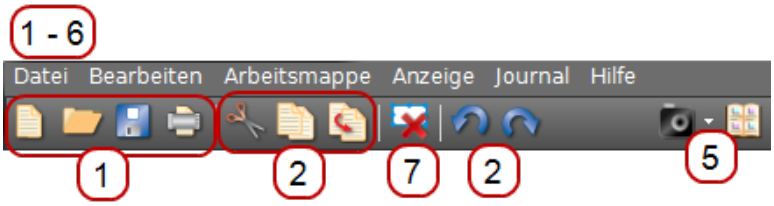
Klicken, um mehr zu erfahren…

1. Menü und Symbolleiste
2. Seitenwerkzeuge
3. Werkzeugpalette
4. Steuerelementepalette
5. Anzeigenpalette
6. Anzeigebereich

? Kontexthilfe

"Online-Videos (Englisch)": 1

Tour durch die Menü und Symbolleiste



Das Capstone-Menü enthält häufig verwendete Anwendungsfunktionen und anwendungsspezifische Funktionen. Eine Funktionen stehen als Symbolleisten-Schaltflächen zur Verfügung.

Erläuterungen zu Funktionen in Menü und Symbolleiste: Tipp[1]

1 Datei

Menüelement	Beschreibung
Daten importieren...	Daten in die Capstone-Datenübersicht importieren
Daten exportieren...	Erfasste Daten in eine Textdatei exportieren
Voreinstellungen	Globale Einstellungen wie die folgenden festlegen: • Einstellungsdatei • Allgemeine Anwendung • Sprache • Arbeitsmappe • Anzeigenpalette • Werkzeugpalette • Steuerelementepalette

2 Bearbeiten

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	Rückgängig	Die letzte Operation rückgängig machen Tipp[2]
	Wiederholen	Eine Rückgängig-Operation wiederholen Tipp[2]
	Ausschneiden	Das ausgewählte Anzeigeelement ausschneiden
	Kopieren	Das ausgewählte Anzeigeelement kopieren

[1]Capstone enthält Beschreibungen in Dialogfeldern. Klicken Sie auf ein Element, um eine kurze Beschreibung anzuzeigen.
[2]Der Vorgang, der rückgängig gemacht wird, wird im Menü aufgeführt.
[2]Der Vorgang, der wiederholt wird, wird im Menü aufgeführt.

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	Einfügen	Ein ausgeschnittenes oder kopiertes Anzeigeelement einfügen

3 Arbeitsmappe

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	Seite hinzufügen	Seite zu Arbeitsmappe hinzufügen
	Seite löschen	Diese Seite löschen
	Seite umbenennen	Aktuelle Arbeitsmappenseite umbenennen
	Alle Seiten sperren	Alle aktuellen Seiten zur Bearbeitung sperren. Seiten können weiter hinzugefügt werden und sind nicht gesperrt. Klicken **Alle Seiten sperren**, nachdem Sie Seiten hinzugefügt haben, um neue Seiten zu sperren.
	Alle Seiten entsperren	Seiten entsperren, um deren Bearbeitung zu ermöglichen
	Hauptseite bearbeiten	Öffnet die Stammseite Fügen Sie Text und Grafiken hinzu, die im Hintergrund anderer Seiten angezeigt werden..
	Eigenschaften von Arbeitsmappenseiten	Arbeitsmappeneinstellungen wie die folgenden festlegen: • Seitenname • Am Raster ausrichten • Werkzeugpalette anzeigen • Anzeigenpalette anzeigen • Steuerelementepalette anzeigen • Seitenform

4 Anzeige

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	Anzeige	Werkzeuge anzeigen, die auf die ausgewählte Anzeige angewendet werden können

5 Journal

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	Journal-Bildschirmfoto erstellen | Bild-schirmfotomodus aus-wählen	Erstellt ein Bild und platziert es im Journal. Wählen Sie: Bildschirmfoto gesamte Arbeitsmappenseite Bildschirmfoto Arbeitsmappen-Seiteninhalt Bildschirmfoto Arbeitsmappen-Seitenanzeige
	Journal anzeigen oder ausblenden	Listet die Journal-Snapshots auf und bietet folgende Möglichkeiten: Anmerkungen anzeigen oder ausblenden Journal drucken Journal als HTML exportieren Bildschirmfoto in voller Größe anzeigen Ausgewählten Bildschirmfoto löschen Ausgewählten Bildschirmfoto nach oben ver-schieben Ausgewählten Bildschirmfoto nach unten ver-schieben

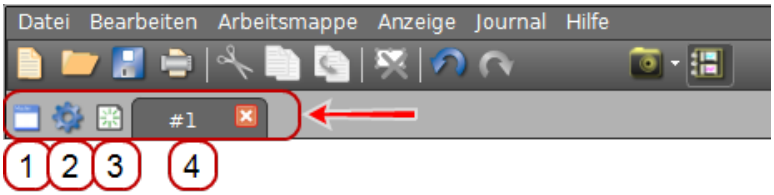
6 Hilfe

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	PASCO Capstone-Hilfe	Öffnet das Capstone-Hilfesystem in einem separaten Browser. Im Hilfesystem steht auch eine PDF-Ver-sion des Benutzerhandbuchs zur Verfügung. Siehe "Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone?": 167
	Über PASCO Capstone	Öffnet ein Dialogfeld mit Versionsinformationen und ermöglicht die Eingabe eines Lizenzschlüssels.

7 Anzeige löschen

Symbol	Menüelement	Beschreibung
	Ausgewählte Anzeige löschen	Löscht die aktive Anzeige auf der Arbeits-mappenseite. Dies hat keine Auswirkungen auf die Daten.

Tour durch die Seitenwerkzeuge



Siehe "Vorgehensweise Arbeitsmappen": 106.

1 Hauptseite bearbeiten

Symbol	Beschreibung
	Stammseite Fügen Sie Text und Grafiken hinzu, die im Hintergrund anderer Seiten angezeigt werden.

2 Eigenschaften

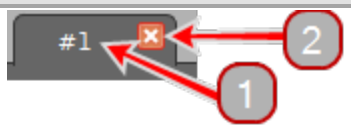
Symbol	Beschreibung
	Eigenschaften der aktuellen Seite und Werkzeugpalette ändern

3 Seite hinzufügen

Symbol	Beschreibung
	Fügt der Arbeitsmappe eine neue Seite hinzu.
	Ordnen Sie Seitenregisterkarten per Drag-and-Drop an, um die Arbeitsmappenseiten neu anzuordnen.
	Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

4 Umbenennen / Löschen

Symbol	Beschreibung



1 Doppelklicken, um die Seite umzubenennen.

2 Löscht die aktuelle Seite aus der Arbeitsmappe.

Tour durch die Werkzeugpalette

1 Hardware Einstellungen

Symbol	Beschreibung
	Schnittstellen- und Sensorhardware konfigurieren Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19

2 Einstellungen des Zeitgebers

Symbol	Beschreibung
	Zeitgeber für Lichtschranken und andere Zeitsteuerungsgeräte erstellen

3 Daten Übersicht

Symbol	Beschreibung
	Experimentdaten und Dateneigenschaften verwalten Siehe "Vorgehensweise Daten und Messungen": 88.

4 Kalibrierung

Symbol	Beschreibung
	Sensormessungen kalibrieren Siehe "Vorgehensweise Sensoren": 110.

5 Rechner

Symbol	Beschreibung
	Neue Datensätze als Funktionen von Messungen und anderen Daten definieren Siehe "Vorgehensweise Berechnungen": 118.

6 Signalgenerator

Symbol	Beschreibung
	Signalgeneratorausgang der Schnittstelle steuern

7 Digital Ausgang

Symbol	Beschreibung
	Verhalten für Eingänge und/oder Ausgänge des Erweiterungsanschlusses festlegen

8 Kurvenanpassung Editor

Symbol	Beschreibung
	In Diagrammanzeigen erstellte Kurvenanpassungen bearbeiten Siehe "Wie ändere ich Kurvenanpassungsparameter?": 138.

Tour durch die Steuerelementepalette

Die Steuerelementepalette dient zum Starten/Stoppen der Datenerfassung, zum Festlegen des Datenüberwachungsmodus und der Abtastrate, zum Löschen von Datenmessreihen und zum Definieren von Start-/Stoppbedingungen.

1 Auswahl Aufzeichnen / wiedergeben

Symbol	Beschreibung	
	Umschalten zwischen:	
	Aufzeichnungsmodus	Dient zur Umschaltung zur Steuerelementepalette für die Aufzeichnung.
	Wiedergabemodus	Dient zur Umschaltung zur Steuerelementepalette für die Wiedergabe.

2 Aufzeichnen / Überwachen

Symbol	Beschreibung	
	Capstone schaltet um zwischen:	
	Aufzeichnen	Aufzeichnung aller Messungen der verschiedenen angeschlossenen Sensoren beginnen
	Überwachen	Überwachen der Messungen der angeschlossenen Sensoren starten

3 Auswahl des Aufzeichnungsmodus

Symbol	Beschreibung	
	Umschalten zwischen:	
	Dauermodus	Einstellen, um Daten mit der aktuellen Abtastrate aufzuzeichnen
	Haltemodus	Einstellen, um Datenpunkte zu behalten, wenn befohlen
	Schneller Überwachungsmodus	Einstellen, um Daten ohne Aufzeichnung zu erfassen; erforderlich für Hochgeschwindigkeitsabtasten in Oszilloskop- und FFT-Anzeigen

Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88

4 Aufzeichnungszeitgeber

	Beschreibung
1	Zeigt die von den Sensoren gemeldete Aufzeichnungszeit im Format **Minuten:Sekunden** an.
2	Zeigt den Aufzeichnungsstatus an: **Fertig** oder **Aufzeichnen**

5 Abtastquelle undAbtastrate

	Beschreibung
1	Abtastratenquelle: einzelner Sensor oder **Gemeinsame Rate**
	Hinweis: Gemeinsame Rate wird auf alle Sensoren angewendet. Der Abtastratenbereich für Gemeinsame Rate ist die Schnittmenge aller Sensorbereiche.
2	**Abtastrate** anpassen

6 Start / Stopp-Bedingungen

Symbol	Beschreibung
	Bedingungen für automatisches Starten/Stoppen festlegen

7 Messreihen löschen

Symbol	Beschreibung
	Zuletzt verwendete Messreihe löschen
	Alle Messreihen löschen oder eine bestimmte Messreihe

Tour the Anzeigenpalette

Auf Seite ziehen oder doppelklicken, um eine %1-Anzeige zu erstellen (See "Hinzufügen einer Anzeige ": 70).

1 Graph

Symbol	Beschreibung
	Erstellt ein Liniendiagramm zur Darstellung erfasster Daten oder benutzerdefinierter Daten. Für Diagramme stehen verschiedene Werkzeuge wie Statistiken, Kurvenanpassung, Steigungs-Tool und Glättung zur Verfügung. Siehe "Vorgehensweise Diagramme": 125.

2 Oszilloskop

Symbol	Beschreibung
	Erstellt eine Anzeige, die als digitales Speicheroszilloskop fungiert, das sich zum Anzeigen von schnell schwingenden Messungen eignet. Siehe "Tour durch Oszilloskop": 17

3 FFT

Symbol	Beschreibung
	Erstellt eine Spektralanalyseanzeige, die mithilfe einer Fast-Fourier-Transformation die relative Signalstärke bezogen auf die Frequenz misst.

4 Histogramm

Symbol	Beschreibung
	Erstellt ein Histogramm-Balkendiagramm. Die Höhe der einzelnen Balken entspricht der Anzahl der Daten, die innerhalb des vom Balken dargestellten Wertebereichs liegen. Für Histogramme stehen verschiedene Werkzeuge für Statistiken, zum Einstellen von Bereichsgrößen und zum Überlagern zur Verfügung.

5 Ziffern

Symbol	Beschreibung
1.23	Erstellt eine Ziffernanzeige, die den aktuellen Datenwert oder einen statistischen Wert anzeigt.

6 Messgerät

Symbol	Beschreibung
	Erstellt eine Messgeräteanzeige, die den aktuellen Datenwert (oder den statistischen Wert) durch Winkeldrehung einer Nadel einer Messuhr anzeigt. Es stehen verschiedene Messgerätestile zur Verfügung.

7 Tabelle

Symbol	Beschreibung
	Erstellt eine Tabelle, um erfasste Daten oder benutzerdefinierte Daten in Spalten aufzulisten.
	Hinweis: Mithilfe von Tabellen werden benutzerdefinierte numerische Daten oder Textdaten eingegeben. Für Tabellen stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung, beispielsweise Statistiken.
	Siehe "Vorgehensweise Tabellen": 144.

8 Textfeld

Symbol	Beschreibung
A	Siehe "Vorgehensweise Tabellen": 144.
	Siehe "Vorgehensweise Textfelder": 147.

9 Texteingabefeld

Symbol	Beschreibung
	Erstellt ein Textfeld für erläuternden Text und Bilder. Das Textfeld kann für die Bearbeitung gesperrt werden. **Tipp**[1]

10 Bild

Symbol	Beschreibung
	Erzeugt ein Feld, eine Bilddatei einfügen.

[1]Verwenden Sie ein Texteingabefeld für die Benutzereingabe in einem gesperrten Experiment.

11 Film

Symbol	Beschreibung
	Erstellt ein Feld, um eine Filmdatei einzufügen, um ein Bild einer Videokamera oder eines Mikroskops zu erfassen, die bzw. das über einen USB-Anschluss verbunden ist, um ein eigenständiges Video mithilfe einer USB-Webcam aufzuzeichnen oder um eine USB-Videokamera als Sensor zu verwenden und einen Film zusammen mit anderen Sensordaten aufzuzeichnen. In einem spezieller Videoanalysemodus, der über die Symbolleiste aufgerufen wird, werden Werkzeuge zum Analysieren von Videos und Bildschnappschüssen zur Verfügung gestellt. Siehe "Vorgehensweise Video": 157.

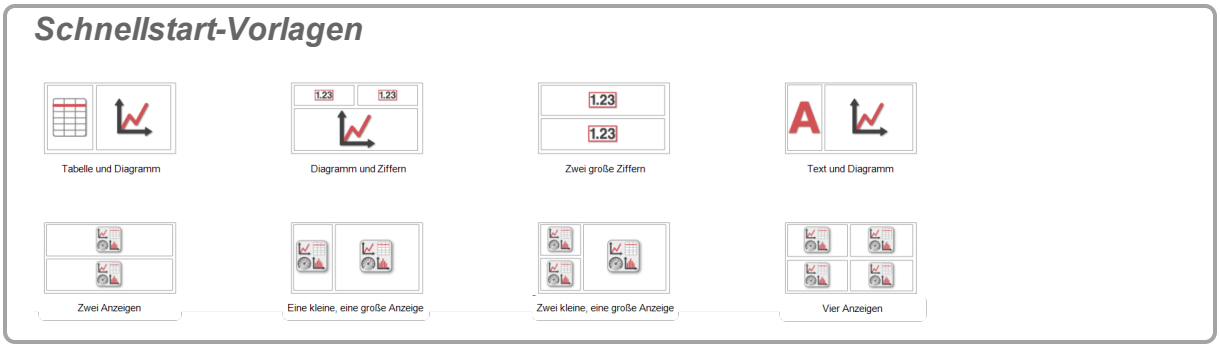
12 Platzhalter

Symbol	Beschreibung
	Erstellt ein Blindfeld für eine Anzeige, das später definiert werden soll, oder erstellt einen leeren Raum.

Tour durch die Anzeigebereich

Die PASCO Capstone-Arbeitsmappenseiten erleichtern das Erstellen von Layouts und unterstützen sehr flexible Seitendesigns.

Funktionen	Siehe
Drag-and-Drop-Ziele	
Benutzerfreundliche Werkzeuge zum Ändern der Größe und zum Ausrichten	"Hinzufügen einer Anzeige ": 70
Schnellstart-Vorlagen	"Hinzufügen einer Anzeige ": 70

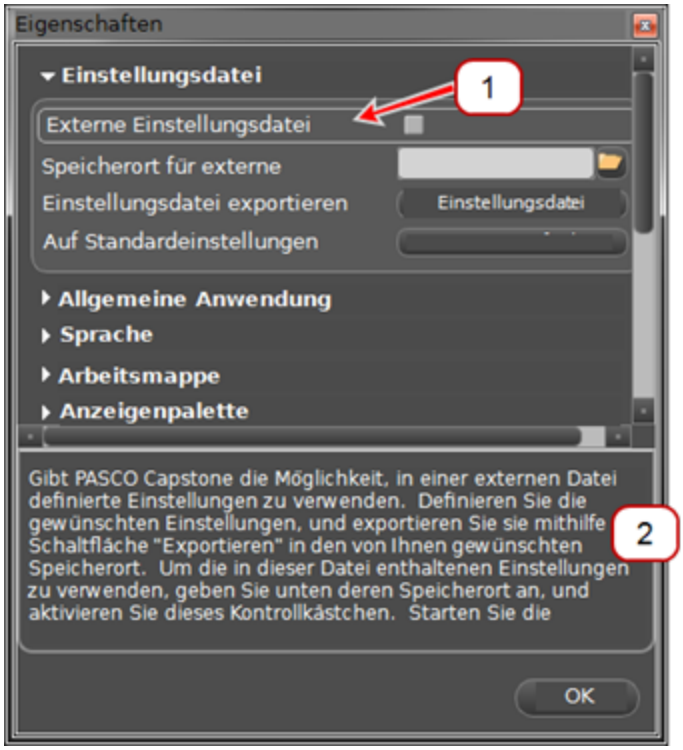


Einfaches Erstellen von Tabellen einschließlich berechneter Daten	"Vorgehensweise Tabellen": 144 "Vorgehensweise Berechnungen": 118
Kopieren von Textfeldern mit Formeln aus dem Textverarbeitungsprogramm	"Vorgehensweise Textfelder": 147

Tour durch die Kontexthilfe

Zu einigen Elemente in PASCO Capstone werden hilfreiche Informationen unten im jeweiligen Dialogfeld angezeigt. Klicken Sie auf ein Element, um eine kurze Beschreibung anzuzeigen.

***Kontexthilfe Beispiel: Dialogfeld Datei* Eigenschaften**



1. Klicken Sie auf ein Element, um eine kurze Beschreibung anzuzeigen.
2. Informationen werden hier angezeigt.

Tour durch Oszilloskop

Übersicht

Das Oszilloskop ist auf die Darstellung hochfrequenter schwingender Daten oder einzelner sehr schneller Ereignisse ausgelegt, die von der Grafikanzeige eventuell nicht erfasst werden können.

Maximale Abtastrate: Die maximale unterstützte Abtastrate ist eine Funktion der Computer-Sensorschnittstelle, die mit dem Computer verbunden ist (z. B.: 850 Universal Interface → 10 MHz, ScienceWorkshop 750 → 250 kHz).

Funktionen	Siehe
Dauermodus	"Was ist Dauermodus?": 179
Schneller Überwachungsmodus	"Was ist Schneller Überwachungsmodus?": 180
Einzelmessung	"Was bewirkt die Einzelmessung ?": 189
Mehrere Trigger	"Wie wähle ich den Oszilloskoptrigger aus?": 150
Vortrigger	"Wie führe ich Vortriggern aus?": 153
Bild einfrieren	"Wie kann ich die Oszilloskop-Anzeige einfrieren und aufzeichnen?": 154

Symbolleiste

Symbol	Beschreibung
	Skalierung der Y-Achse an Daten anpassen
	Oszilloskoptrigger aktivieren und steuern
	Erfassung nach einer Kurve stoppen
	Abtastrate auf Basis der Zeitachsenskalierung automatisch anpassen
	Aktivieren, um mehrere Messreihen anzuzeigen; sichtbare Messreihe(n) auswählen
	Kurvenversatz erhöhen
	Kurvenversatzwert auf null setzen
	Kurvenversatz verringern
	Datenkoordinaten anzeigen und auf Delta-Werkzeug zugreifen
	Erstellt einen Datensatz aus aktiven Kurven.
	Anzahl der Datenpunkte in Kurve erhöhen
	Anzahl der Datenpunkte in Kurve verringern
	Der Oszilloskopanzeige eine neue Y-Achse hinzufügen

	Aktives Element oder aktive Achse entfernen
	Neuanordnung von Achsen zulassen
	Symbolleiste an Anzeige docken
	Eigenschaften
	Werkzeuge anzeigen oder ausblenden

Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

3 Erste Schritte

Informationen zum Einrichten und Ausführen eines einfachen Experiments finden Sie in den folgenden Themen:

"Anschließen einer Schnittstelle": 19

"Anschließen eines Sensors": 30

"Hinzufügen einer Anzeige ": 70

"Starten eines Experiments": 73

"Herunterladen von Capstone-Experimenten": 75

Ausführliche Anweisungen finden Sie unter "Vorgehensweise": 77.

DataStudio-Benutzer

PASCO Capstone

"Was ist PASCO Capstone?": 167

"Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone?": 167

"Über welche neuen Funktionen verfügt das aktuelle PASCO Capstone?": 168

"Kann PASCO Capstone DataStudio-, SPARKlabs- und Xplorer GLX-Dateien öffnen?": 169

"Können Capstone-Dateien auf Computern mit anderen Betriebssystemen geöffnet werden?": 169

Anschließen einer Schnittstelle

Die auf dem Computer ausgeführte Capstone-Software empfängt Daten von einem oder mehreren angeschlossenen Sensoren über eine oder mehrere Schnittstellen. (Zum Erfassen von Daten werden mindestens eine Schnittstelle und ein Sensor benötigt. (Siehe "Was benötige ich für ein vollständiges Messsystem?": 172)

Capstone ist mit allen PASCO-USB-Schnittstellen und einigen Nicht-USB-Schnittstellen kompatibel, wenn ein Seriell-USB-Konverter verwendet wird. **Tipp**[1]

Schnittstelle automatisch erkennen

1. Verbinden Sie mindestens eine PASCO-USB-Schnittstelle mit dem Computer.

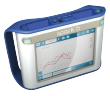
[1]Sie können Schnittstellen hinzufügen, die nicht mit dem Computer verbunden sind. Dies ist hilfreich, um Experimente im Voraus zu erstellen oder vorzubereiten.

[2]Schnittstellen können mit dem Computer verbunden werden, während Capstone ausgeführt wird. Capstone fügt erkannte Schnittstellen wie die 850 Universal-Schnittstelle automatisch hinzu.

"Anschließen einer 850 Universal Interface or 750 USB-Schnittstelle": 24

"Anschließen einer 750 SCSI- oder einer seriellen 500-Schnittstelle": 28

"Anschließen von Bluetooth-Schnittstellen: z. B. von SPARKlink Air oder AirLink2": 25


"Anschließem von PASPORT-USB-Schnittstellen: z. B. von SPARK SLS oder SPARKlink": 28

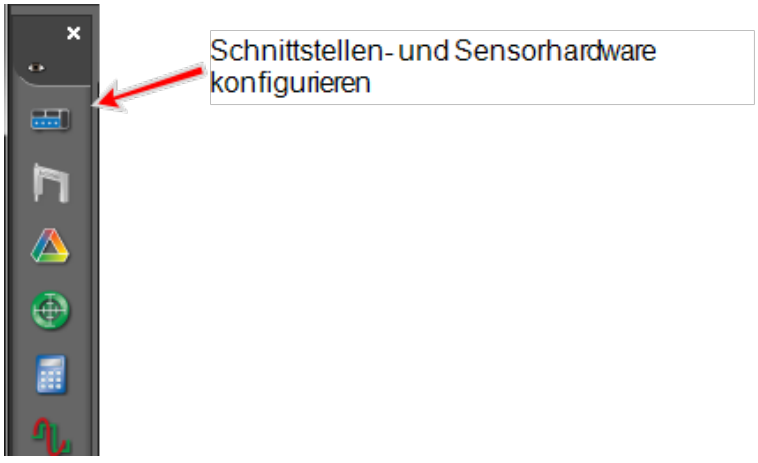
"Anschließen von Xplorer GLX oder Xplorer": 30

2. Fügen Sie einen oder mehrere Sensoren hinzu. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)

Schnittstelle manuell hinzufügen

1. Klicken **Hardware-Einstellungen** in der **Werkzeugpalette**: .

Hardware-Einstellungen



2. Fügen Sie Schnittstelle hinzu, wenn sie nicht in der Liste **Hardware Einstellungen** angezeigt wird. **Tipp**[1]
3. Wenn die Schnittstelle nicht automatisch erkannt wird: klicken **Schnittstelle wählen**.
4. Das Dialogfeld **Schnittstelle wählen** wird geöffnet.

[1]Einige PASCO-Schnittstellen wie PASCO 850 und SPARK werden von Capstone automatisch erkannt, wenn sie angeschlossen und eingeschaltet werden.

Schnittstelle wählen

1. Klicken **Manuell wählen**.
2. Klicken die Schnittstellen, die hinzugefügt oder entfernt werden sollen.
3. Optional: Ändern Sie den Standardwert – eine Schnittstelle –, um mehrere Schnittstellen desselben Typs hinzuzufügen.

Indikator für aktive Schnittstelle

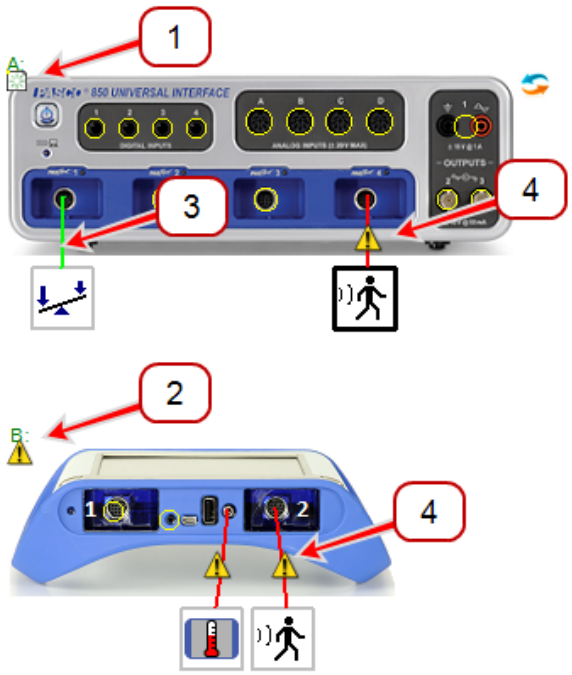
Indikator für inaktive Schnittstelle

5. Fügen Sie einen oder mehrere Sensoren hinzu. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)

Die verbundenen und hinzugefügten Schnittstellen werden im Dialogfeld **Hardware Einstellungen** angezeigt.

Hinweis: Schnittstellen, die mit dem Computer verbunden und eingeschaltet sind und von Capstone erkannt werden, werden mit ( ) gekennzeichnet, während nicht aktive Schnittstellen mit ( ) gekennzeichnet werden.

Aktive und inaktive Schnittstellen und Sensoren in Hardware Einstellungen



1	Aktive Schnittstelle
2	Inaktive Schnittstelle (getrennt oder ausgeschaltet)
3	Aktiver Sensor
4	Inaktiver Sensor (getrennt oder ausgeschaltet)

Nächster Schritt: "Anschließen eines Sensors": 30

Anschließen einer 850 Universal Interface or 750 USB-Schnittstelle

Der PASCO 850 Universal Interface umfasst vier digitale Eingänge, vier analoge Anschlüsse, vier PASPORT-Sensoranschlüsse, einen 15-W-Funktionsgenerator und zwei Hochgeschwindigkeits-Funktionsgeneratoren.

Verfahren

1. Verwenden Sie ein A-Mini-B-USB-Kabel, um den kleineren USB-Anschluss des 850 Universal Interface mit einem USB-Anschluss des Computers (oder einem mit dem Computer verbundenen USB-Hub) zu verbinden.
2. Schließen Sie das Netzteil an eine Wandsteckdose sowie an den Netzanschluss auf der Rückseite des 850 Universal Interface an.

850 Universal Interface: USB- und Stromversorgungsanschluss

1 Netzanschluss
2 USB-Anschluss

3. Drücken Sie den Ein/Aus-Knopf (), bis die grünen Lampen auf der Vorderseite blinken.

850 Universal Interface: Ein/Aus-Knopf

4. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)

5. Fügen Sie Sensoren hinzu. (Siehe "Anschließen eines Sensors über einen 850 Universal Interface": 42)

Nächster Schritt: "Anschließen eines Sensors": 30

Anschließen von Bluetooth-Schnittstellen: z. B. von SPARKlink Air oder AirLink2

SPARKlink Air ist eine Sensorschnittstelle mit zwei Anschlüssen, die PASPORT-Sensoren akzeptieren, sowie mit Anschlüssen für die im Lieferumfang enthaltene Spannungssonde und Temperatursonde.

Die SPARKlink Air-Schnittstelle wird drahtlos über Bluetooth (Funk) mit einem Computer oder Tablet-Gerät verbunden; über das im Lieferumfang enthaltene USB-Kabel kann sie aber auch mit dem USB-Anschluss eines Computers verbunden werden. SPARKlink Air ist batteriegespeist oder kann mit dem im Lieferumfang enthaltenen Netzteil verbunden werden. Die SPARKlink Air-Batterie kann auch mit dem USB-Kabel und einen USB-Anschluss wieder aufgeladen werden.

Verfahren

1. Optional: Verbinden Sie das Netzteil (im Lieferumfang des SPARKlink Air enthalten) mit einer Wandsteckdose sowie dem Netzanschluss an der Unterseite des Geräts.

   ➔ Die Batterie-Status-LED blinkt eventuell rot, um anzuzeigen, dass die Batterie über das Stromversorgungskabel geladen wird.

SPARKlink USB- und Stromversorgungsanschluss

1 Netzanschluss
2 Ein/Aus-Knopf
3 USB-Anschluss

2. Verbinden Sie SPARKlink Air über Bluetooth oder USB mit dem Computer.

   Verbinden mit Bluetooth

   i. Halten Sie den EIN/AUS-Knopf auf SPARKlink Air gedrückt.
   ii. Wenn die Status-LEDs nacheinander blinken, lassen Sie den EIN/AUS-Knopf los.

   ➔ Die Bluetooth-Status-LED blinkt blau.

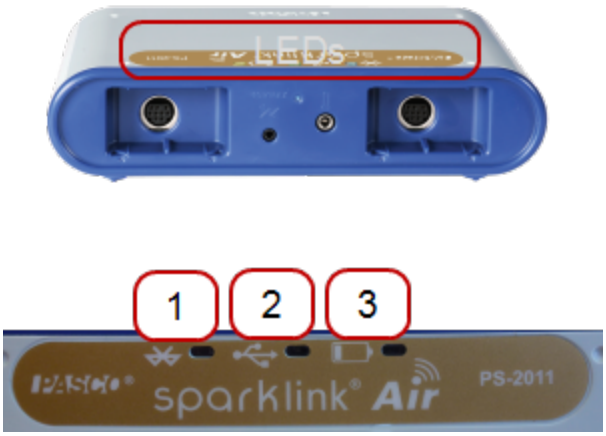
   iii. Aktivieren Sie die Bluetooth-Kommunikation auf dem Windows- oder Macintosh-Computer.

   USB-Verbindung

   i. Verwenden Sie ein A-Mini-B-USB-Kabel (z. B. PASCO-Teilenr. PS-2528), um den kleineren USB-Anschluss des SPARK mit einem USB-Anschluss am Computer (oder einem mit dem Computer verbundenen USB-Hub) zu verbinden.
   ii. Halten Sie den EIN/AUS-Knopf auf SPARKlink Air gedrückt.
   iii. Wenn die Status-LEDs nacheinander blinken, lassen Sie den EIN/AUS-Knopf los.

   ➔ Die USB-Status-LED leuchtet grün. Die Batterie-Status-LED blinkt eventuell rot, um anzuzeigen, dass die Batterie über den USB-Anschluss geladen wird.

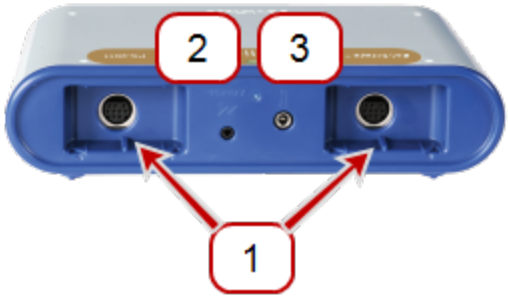
Definitionen des LED-Status



1 Bluetooth-Status	**Langsam blinkend** – nicht verbunden **Dauern leuchtend** – verbunden **Schnell blinkend** – Daten werden abgetastet
2 USB-Status	**Aus** – Nicht verbunden **Ein** – Verbunden
3 Batteriestatus	**Dauernd rot leuchtend** – Niedriger Batteriefüllstand **Rot blinkend** – Ladevorgang aktiv **Dauernd grün leuchtend** – Vollständig geladen

3. Schließen Sie PASPORT-Sensoren, Temperatursonden oder Spannungskabel an.

SPARKlink-Anschlüsse



1	PASPORT-Anschlüsse
2	Spannungsanschluss
3	Temperaturanschluss

4. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (

Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)

Nächster Schritt: "Anschließen eines Sensors": 30

Anschließen einer 750 SCSI- oder einer seriellen 500-Schnittstelle

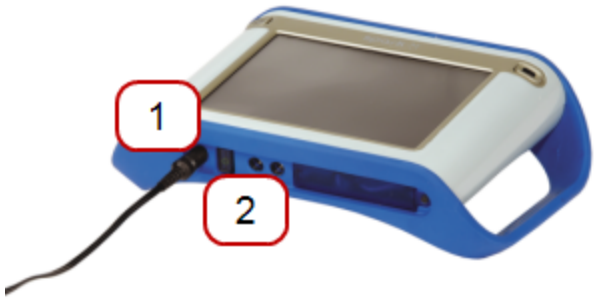
1. Verwenden Sie das A-Mini-B-USB-Kabel (im Lieferumfang des 750-Schnittstelle enthalten), um den USB-Anschluss des 750-Schnittstelle mit einem USB-Anschluss des Computers (oder einem mit dem Computer verbundenen USB-Hub) zu verbinden.
2. Schließen Sie das Netzteil an eine Wandsteckdose sowie an den Netzanschluss auf der Rückseite des 750-Schnittstelle an.
3. Schalten Sie die Schnittstelle ein, und drücken Sie den Ein/Aus-Knopf.
4. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)
5. Fügen Sie Sensoren hinzu. (Siehe "Anschließen eines Sensors über einen 750-Schnittstelle": 51)

Nächster Schritt: "Anschließen eines Sensors": 30

Anschließem von PASPORT-USB-Schnittstellen: z. B. von SPARK SLS oder SPARKlink

1. Verwenden Sie ein A-Mini-B-USB-Kabel (z. B. PASCO-Teilenr. PS-2528), um den kleineren USB-Anschluss des SPARK SLS oder SPARKlink mit einem USB-Anschluss am Computer (oder einem mit dem Computer verbundenen USB-Hub) zu verbinden.
2. Verbinden Sie das Netzteil (im Lieferumfang des SPARK SLS und SPARKlink enthalten) mit einer Wandsteckdose sowie mit dem Netzanschluss an der Unterseite des Geräts.

SPARK SLS-Stromversorgungsanschluss

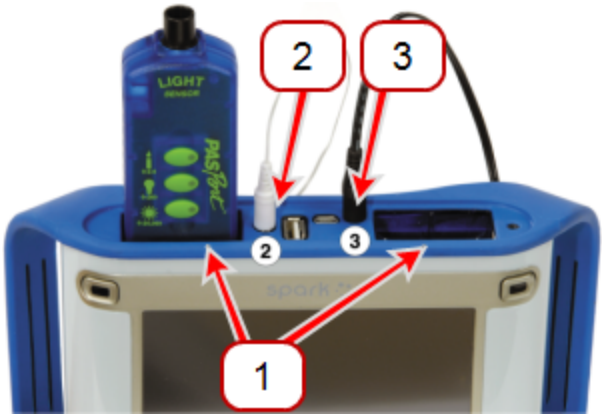


1 Netzanschluss

2 Ein/Aus-Knopf

3. Schließen Sie PASPORT-Sensoren, Temperatursonden oder Spannungskabel an.

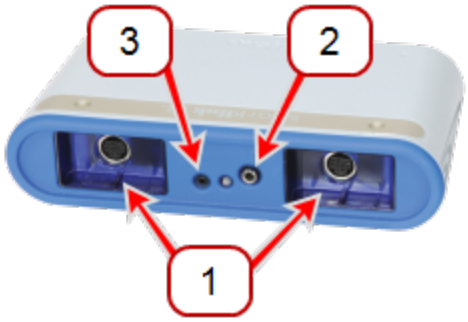
SPARKlink-Anschlüsse



1 PASPORT-Sensoren

2 Tem-peratursensoranschluss

3 Spannungsanschluss



4. SPARK SLS: Halten Sie den Ein/Aus-Knopf gedrückt, bis der SPARK SLS-Bildschirm aufgerufen wird.

5. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)

6. SPARK SLS: SPARK SLS stellt fest, ob eine Verbindung mit einem Computer besteht. Trennen Sie SPARK SLS vom Computer, um es im eigenständigen Modus zu verwenden.

Nächster Schritt: "Anschließen eines Sensors": 30

Anschließen von Xplorer GLX oder Xplorer

1. Verwenden Sie ein A-Mini-B-USB-Kabel (im Lieferumfang enthalten), um den kleineren USB-Anschluss des Xplorer GLX mit einem USB-Anschluss des Computers (oder einem mit dem Computer verbundenen USB-Hub) zu verbinden.
2. Sie können auch das im Lieferumfang enthaltene Netzteil mit einer Wandsteckdose sowie mit dem Netzanschluss auf der rechten Seite Xplorer GLX verbinden.
3. Wenn der Xplorer GLX nicht eingeschaltet ist, drücken Sie den Ein/Aus-Knopf, bis die grüne LED auf der Vorderseite blinkt.
4. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)

Nächster Schritt: "Anschließen eines Sensors": 30

Anschließen eines Sensors

Die auf dem Computer ausgeführte Capstone-Software empfängt Daten von einem oder mehreren angeschlossenen Sensoren über eine oder mehrere Schnittstellen. (Zum Erfassen von Daten werden mindestens eine Schnittstelle und ein Sensor benötigt. (Siehe "Was benötige ich für ein vollständiges Messsystem?": 172)

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Sensor mit dem Computer zu verbinden.

1. Falls dies noch nicht geschehen ist, verbinden Sie eine Schnittstelle mit dem Computer, oder fügen Sie eine Schnittstelle hinzu. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)

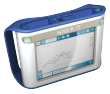
   Hinweis: Capstone benötigt eine Schnittstelle, um mit dem Sensor kommunizieren zu können.

2. Verbinden Sie einen oder mehrere Sensoren mit der Schnittstelle.

   Klicken, um Anweisungen zu bestimmten Schnittstellen zu erhalten.

   "Anschließen eines Sensors über einen 850 Universal Interface": 42

"Anschließen eines Sensors über einen 750-Schnittstelle": 51


"Verbinden eines Sensors mit der SPARK SLS, SPARKlink, SPARKlink Air": 54

"Connecting a sensor with the Xplorer GLX": 61

"Anschließen eines Sensors mit dem Digitaladapter oder Lichtschranken-Anschluss": 68

"Anschließen eines Sensors über einen analogen Adapter": 69

"Anschließen eines Sensors über einen AirLink2": 69

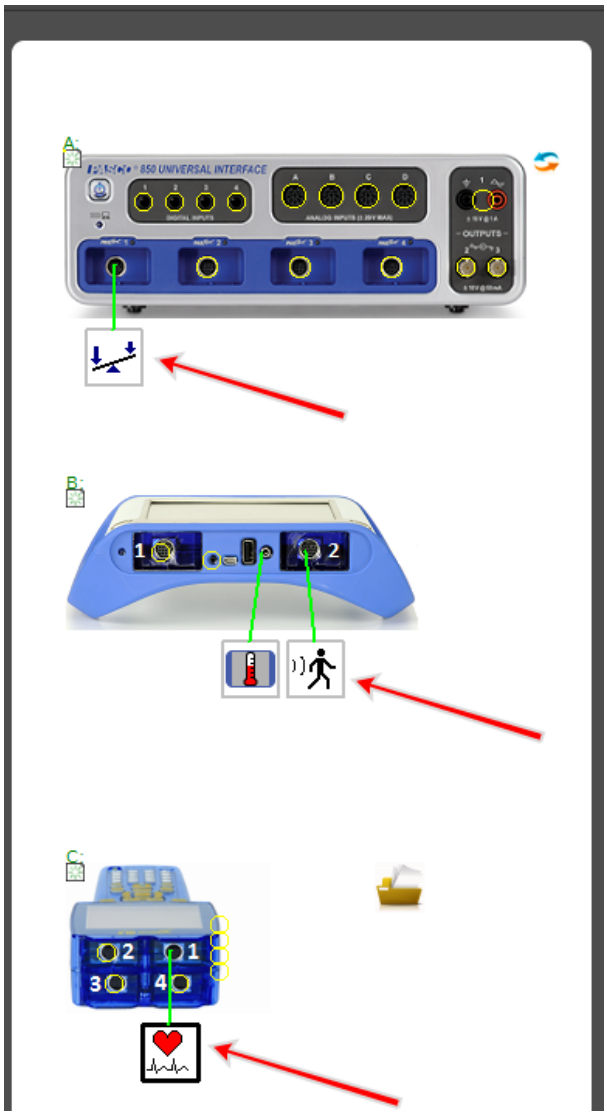
3. Fügen Sie den Sensor in Capstone **Tipp**[1] hinzu.

PASPORT-Sensor

Hinweis: Capstone erkennt richtig angeschlossene PASPORT Sensoren automatisch.

[1]Sie können Sensoren hinzufügen, die nicht mit der Schnittstelle verbunden sind. Dies ist hilfreich, um Experimente im Voraus zu erstellen oder vorzubereiten.

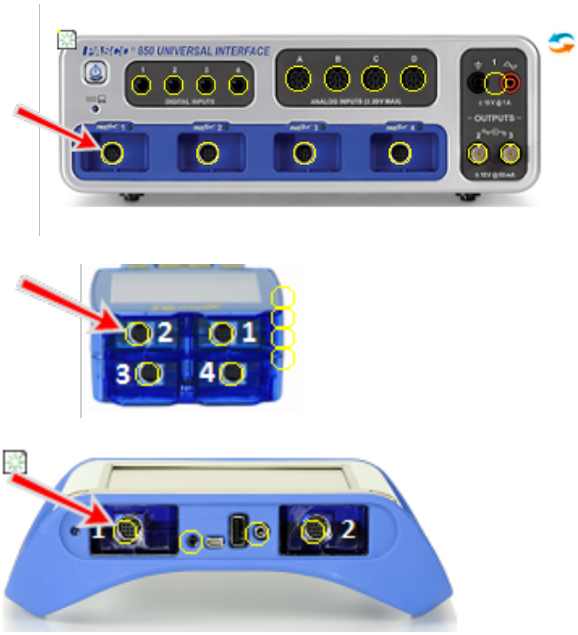
Automatisch erkannte PASPORT Sensoren



So fügen Sie einen PASPORT-Sensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

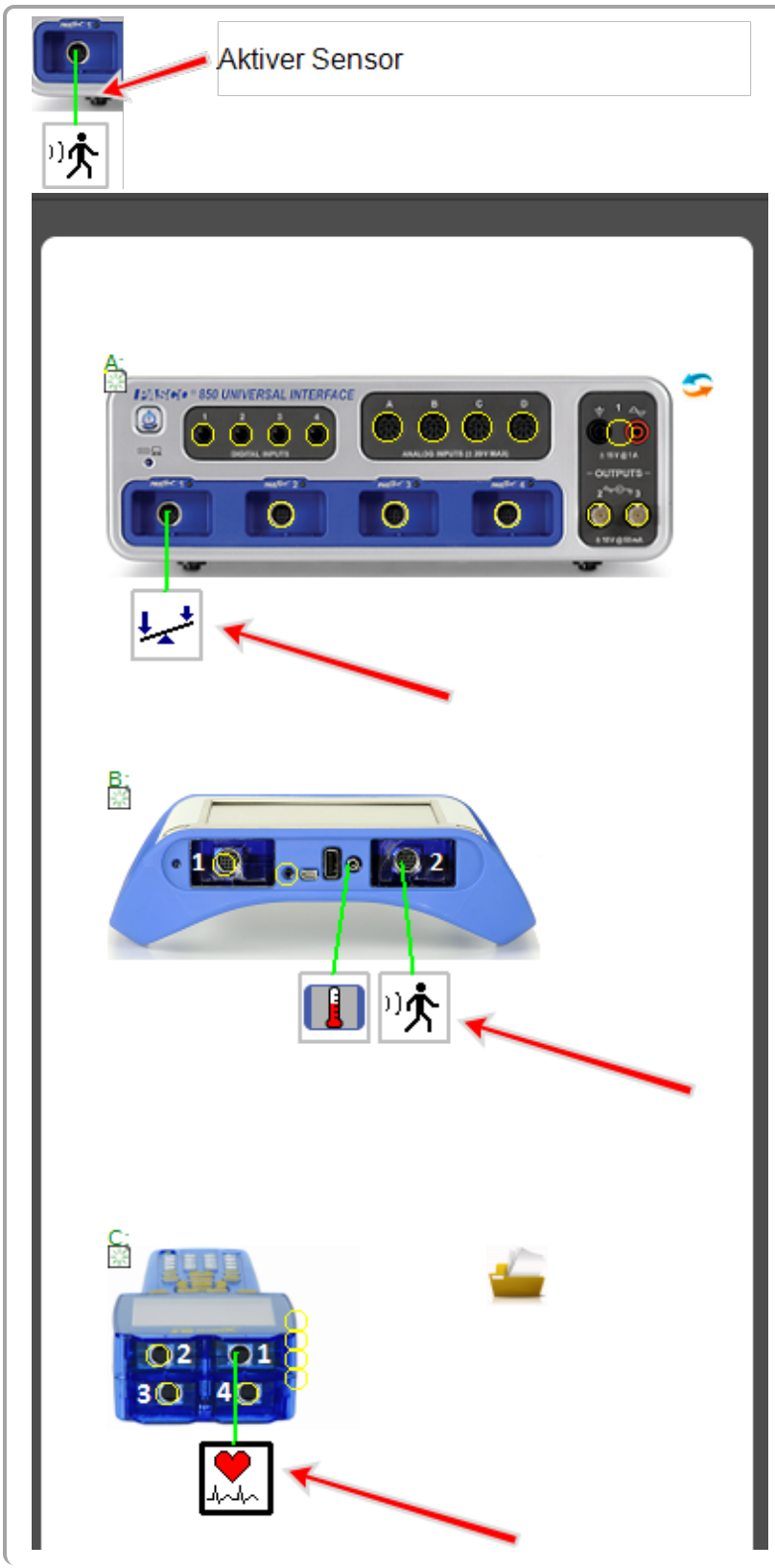
Schnittstelle: PASPORT-Anschluss-Indikatoren



b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol


Aktiver Sensor
A:
850 UNIVERSAL INTERFACE
B:
1
2
C:
2
1
3
4

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Analoger ScienceWorkshop-Sensor (universelle Schnittstelle)

Hinweis: Capstone erkennt Universal Interface (UI)-Sensoren automatisch.

So fügen Sie einen *nicht angeschlossenen* Sensor zu Capstone hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Analoganschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Digitaler Sensor (ScienceWorkshop)

Hinweis: Capstone erkennt die meisten digitalen Sensoren nicht automatisch.

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Digitalanschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

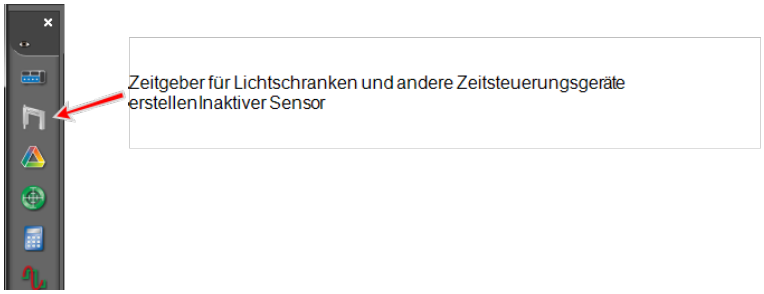
➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

c. Optional: Um den Sensor als Zeitgeber zu verwenden, klicken Einstellungen des Zeitgebers in der **Werkzeugpalette**.

Zeitgeber Einstellungen



Analoger Sensor (ScienceWorkshop)

Hinweis: Capstone erkennt die meisten analogen ScienceWorkshop-Sensoren nicht automatisch.

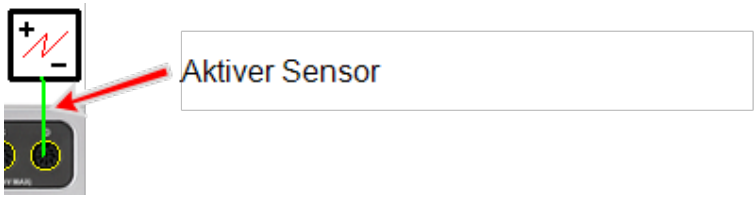
a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Analoganschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Analoge Sensoren wechseln zwischen inaktivem und aktivem Zustand und werden auch dann als aktiv (grüne Linie) angezeigt, wenn sie nicht verbunden sind.

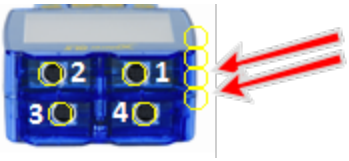
Temperatursensor (SPARK SLS, SPARKlink, SPARKlink Air und Xplorer GLX)

Hinweis: Capstone erkennt Temperatursensoren, die an den internen Anschluss für Temperatursensoren angeschlossen sind, automatisch.

So fügen Sie einen Temperatursensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Temperaturanschlusses, um einen Temperatursensor hinzuzufügen.

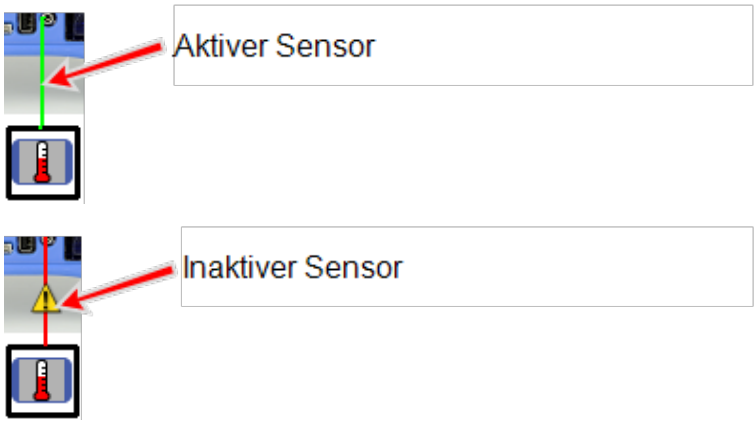
Schnittstelle: Indikatoren für Temperaturanschluss



zwei untere Kreise

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

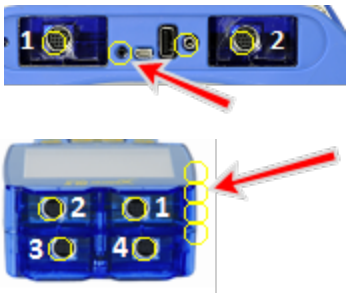
Spannungssensor (SPARK SLS, SPARKlink, SPARKlink Air und Xplorer GLX)

Hinweis: Capstone erkennt Schallsensoren, die an den internen Anschluss für Schallsensoren angeschlossen sind, automatisch.

So fügen Sie einen Spannungssensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Spannungssensor hinzuzufügen.

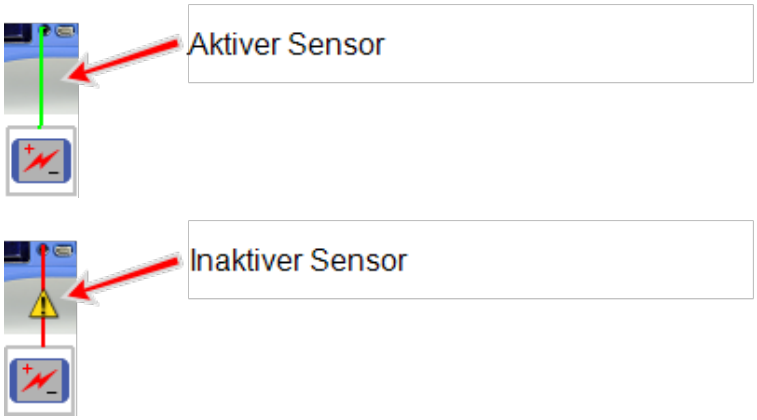
Schnittstelle: Indikatoren für Spannungsanschluss



zweiter Kreis von oben

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

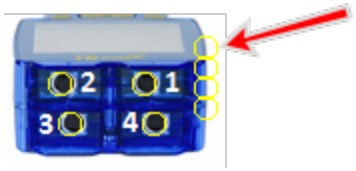
Schallsensor (Xplorer GLX)

Hinweis: Capstone erkennt Spannungssensoren, die an den internen Anschluss für Spannungssensoren angeschlossen sind, automatisch.

So fügen Sie einen Schallsensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Schallsensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Schallanschluss

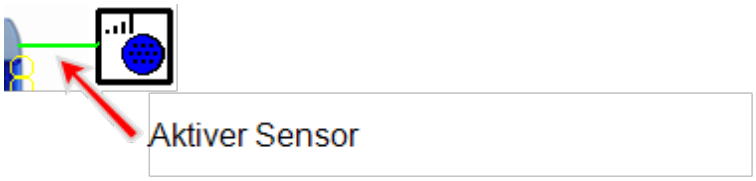


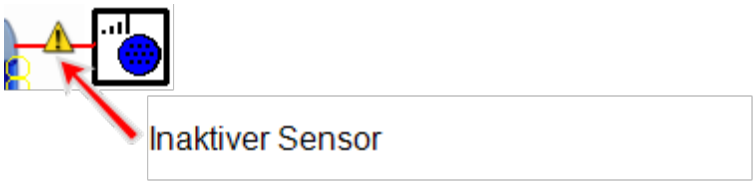
oberer Kreis

b. Wählen Sie den GLX-Schallpegelsensor oder den GLX-Schallsensor.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol





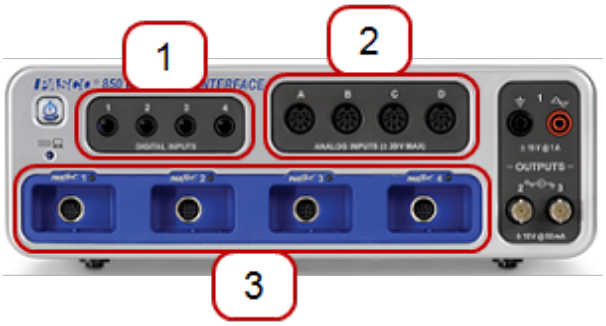
Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Anschließen eines Sensors über einen 850 Universal Interface

1. Verbinden Sie PASPORT-Sensoren, digitale ScienceWorkshop-Sensoren oder analoge (schwarze) ScienceWorkshop-Sensoren.

850 Universal Interface-Anschlüsse



1. Digitaler ScienceWorkshop – 4 Anschlüsse
2. Analoger ScienceWorkshop – 4 Anschlüsse
3. PASPORT – 4 Anschlüsse

Tipp[1]

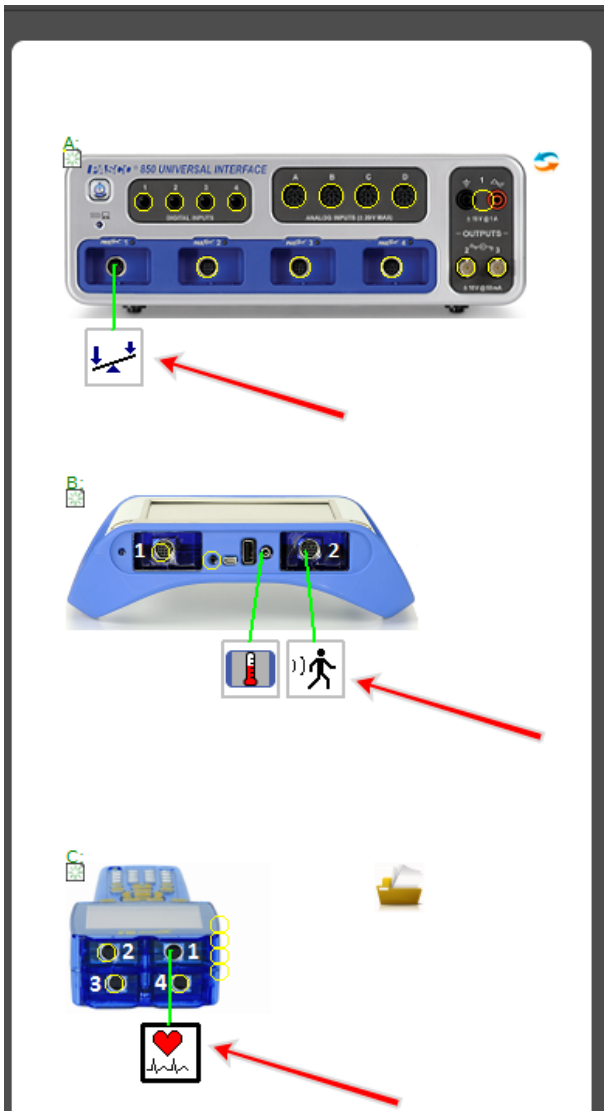
2. Fügen Sie den Sensor in Capstone hinzu:

PASPORT-Sensor

Hinweis: Capstone erkennt richtig angeschlossene PASPORT Sensoren automatisch.

[1]PASPORT-Sensoren werden automatisch erkannt.

Automatisch erkannte PASPORT Sensoren



So fügen Sie einen PASPORT-Sensor manuell hinzu:

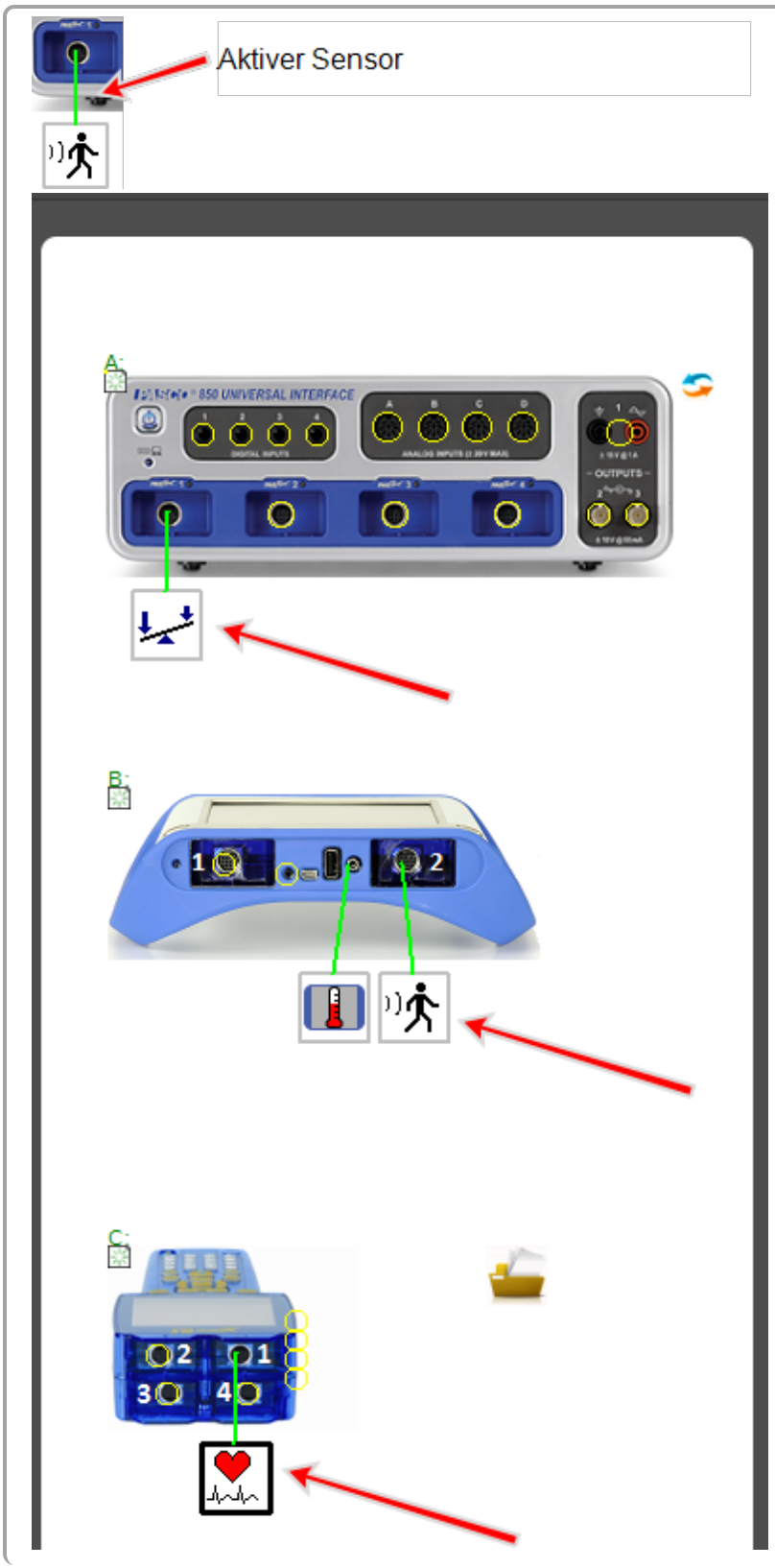
a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: PASPORT-Anschluss-Indikatoren

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol


Aktiver Sensor
A:
850 UNIVERSAL INTERFACE
B:
1
2
C:
2
1
3
4

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Digitaler Sensor (ScienceWorkshop)

Hinweis: Capstone erkennt die meisten digitalen Sensoren nicht automatisch.

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Digitalanschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

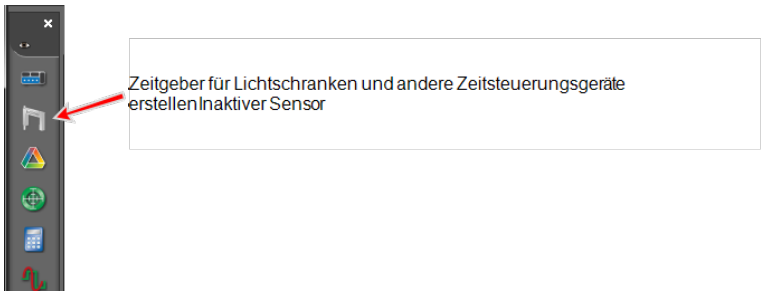
➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

c. Optional: Um den Sensor als Zeitgeber zu verwenden, klicken Einstellungen des Zeitgebers in der **Werkzeugpalette**.

Zeitgeber Einstellungen



Analoger Sensor (ScienceWorkshop)

Hinweis: Capstone erkennt die meisten analogen ScienceWorkshop-Sensoren nicht automatisch.

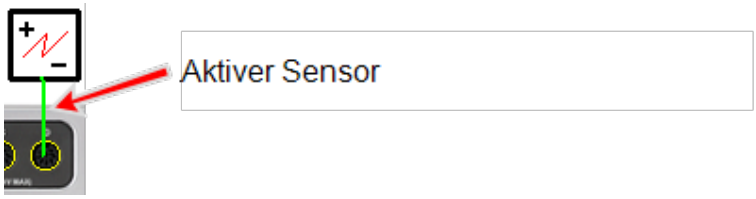
a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Analoganschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Analoge Sensoren wechseln zwischen inaktivem und aktivem Zustand und werden auch dann als aktiv (grüne Linie) angezeigt, wenn sie nicht verbunden sind.

Analoger ScienceWorkshop-Sensor (universelle Schnittstelle)

Hinweis: Capstone erkennt Universal Interface (UI)-Sensoren automatisch.

So fügen Sie einen *nicht angeschlossenen* Sensor zu Capstone hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Analoganschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Anschließen eines Sensors über einen 750-Schnittstelle

1. Verbinden Sie digitale ScienceWorkshop-Sensoren oder analoge (schwarze) ScienceWorkshop-Sensoren.

750-Schnittstelle-Anschlüsse

1 Digital – 4 Anschlüsse

2 Analog – 4 Anschlüsse

2. Fügen Sie den Sensor in Capstone hinzu:

Digitaler Sensor (ScienceWorkshop)

Hinweis: Capstone erkennt die meisten digitalen Sensoren nicht automatisch.

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Digitalanschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

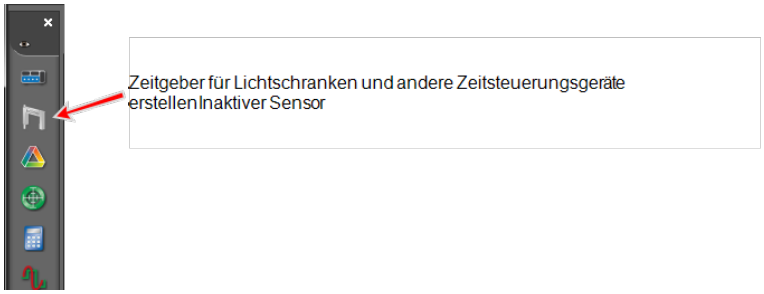
➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

c. Optional: Um den Sensor als Zeitgeber zu verwenden, klicken Einstellungen des Zeitgebers in der **Werkzeugpalette**.

Zeitgeber Einstellungen



Analoger Sensor (ScienceWorkshop)

Hinweis: Capstone erkennt die meisten analogen ScienceWorkshop-Sensoren nicht automatisch.

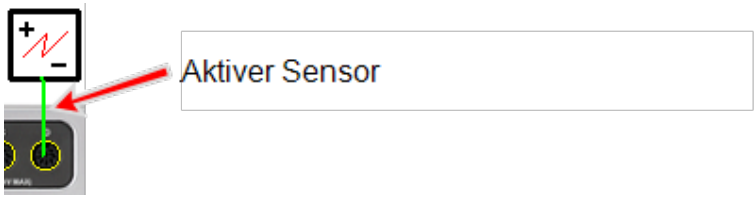
a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Analoganschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Analoge Sensoren wechseln zwischen inaktivem und aktivem Zustand und werden auch dann als aktiv (grüne Linie) angezeigt, wenn sie nicht verbunden sind.

Analoger ScienceWorkshop-Sensor (universelle Schnittstelle)

Hinweis: Capstone erkennt Universal Interface (UI)-Sensoren automatisch.

So fügen Sie einen *nicht angeschlossenen* Sensor zu Capstone hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Analoganschluss

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol

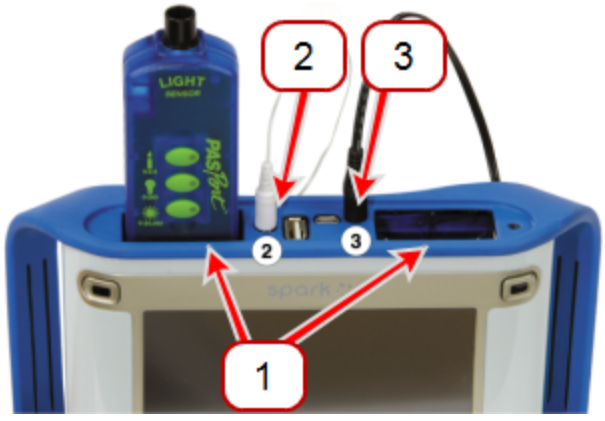
Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Verbinden eines Sensors mit der SPARK SLS, SPARKlink, SPARKlink Air

1. Schließen Sie PASPORT-Sensoren, Temperatursonden und/oder Spannungskabel an.

SPARK-Anschlüsse



1 PASPORT – 2 Anschlüsse
2 Temperatur – 1 Anschluss
3 Spannung – 1 Anschluss

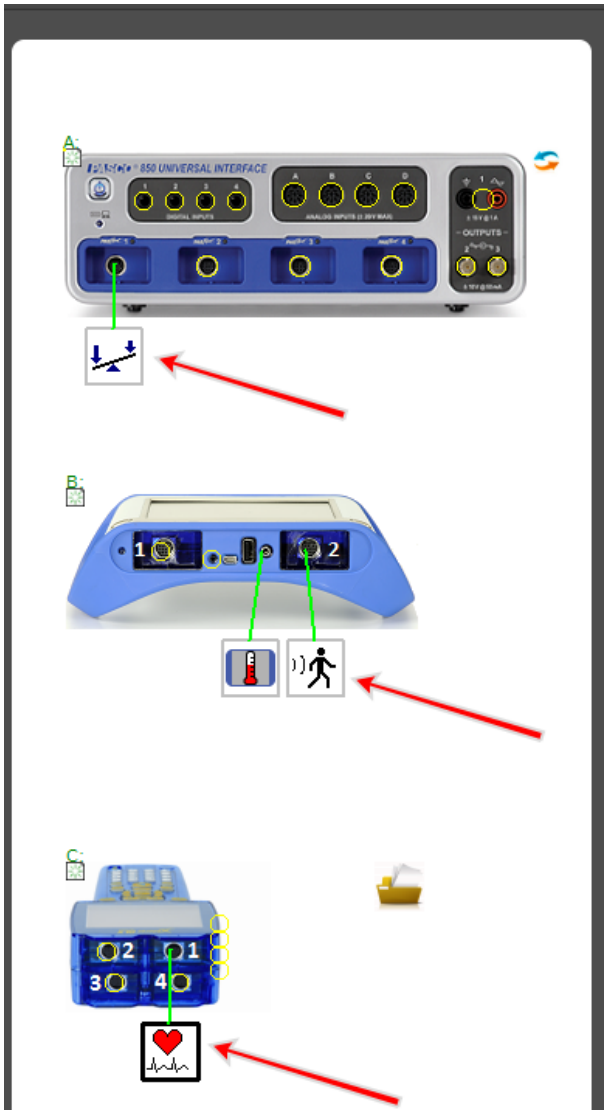
2. Drücken Sie den Netzschalter, und halten Sie ihn gedrückt.
3. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)

4. Fügen Sie den Sensor in Capstone hinzu:

PASPORT-Sensor

Hinweis: Capstone erkennt richtig angeschlossene PASPORT Sensoren automatisch.

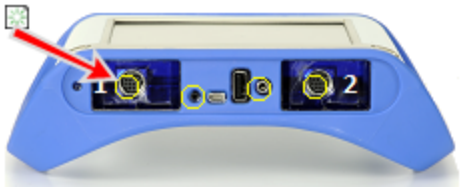
Automatisch erkannte PASPORT Sensoren



So fügen Sie einen PASPORT-Sensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

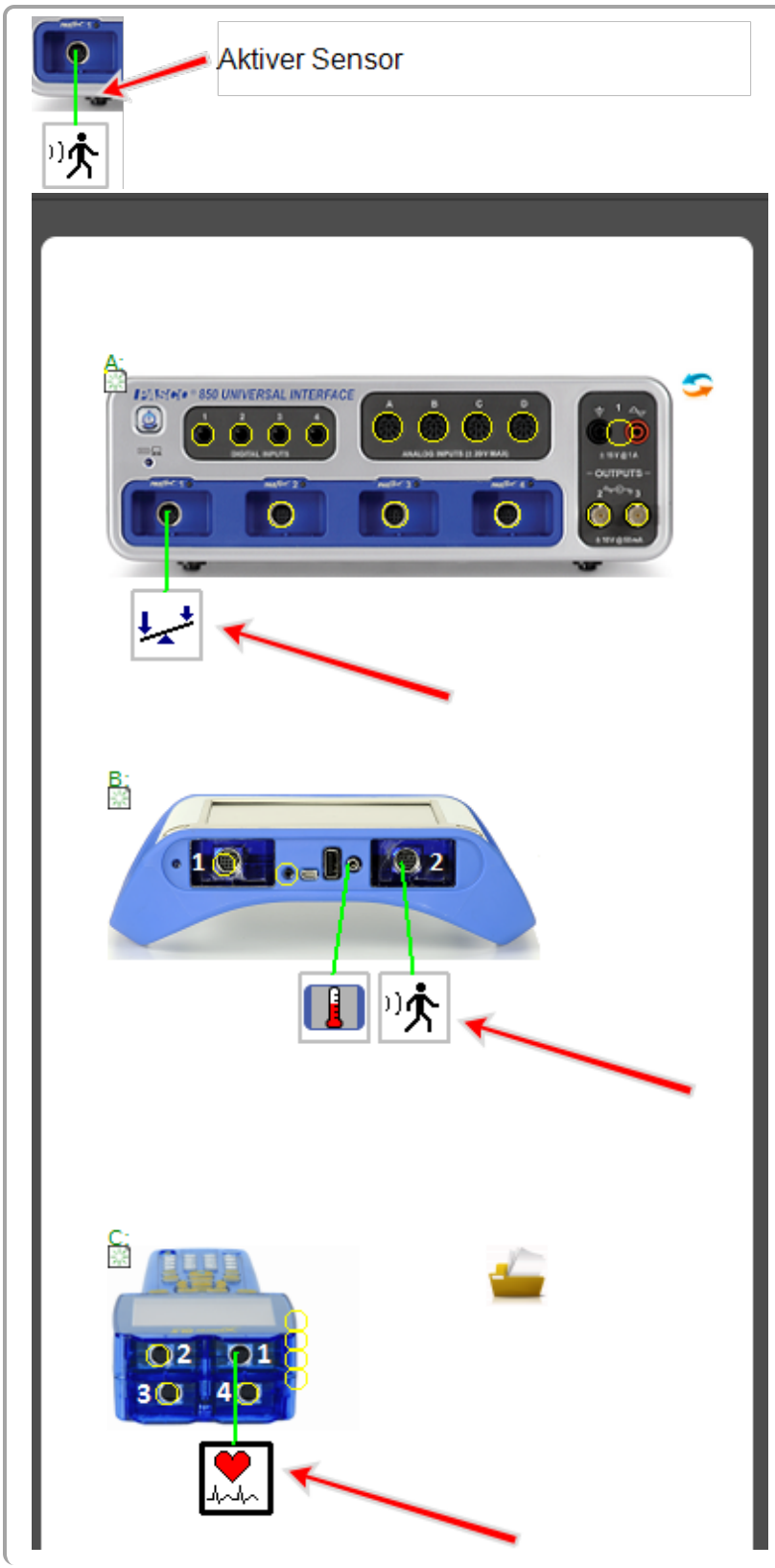
Schnittstelle: PASPORT-Anschluss-Indikatoren



b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol


Aktiver Sensor
A:
850 UNIVERSAL INTERFACE
B:
1
2
C:
2
1
3
4

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Temperatursensor

Hinweis: Capstone erkennt Temperatursensoren, die an den internen Anschluss für Temperatursensoren angeschlossen sind, automatisch.

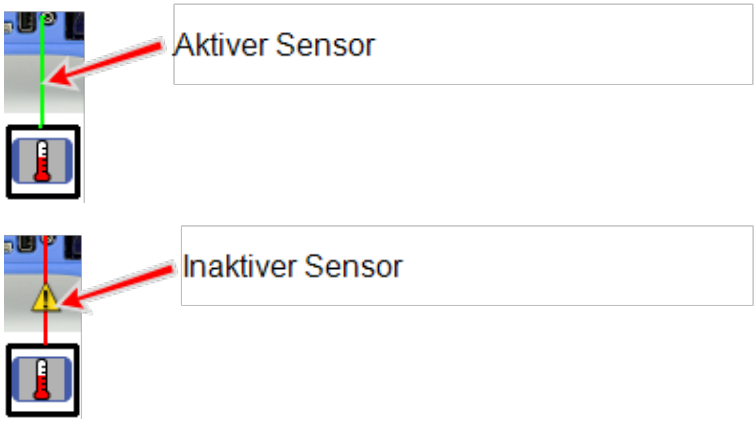
So fügen Sie einen Temperatursensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Temperaturanschlusses, um einen Temperatursensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Temperaturanschluss

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Spannungssensor

Hinweis: Capstone erkennt Schallsensoren, die an den internen Anschluss für

Schallsensoren angeschlossen sind, automatisch.

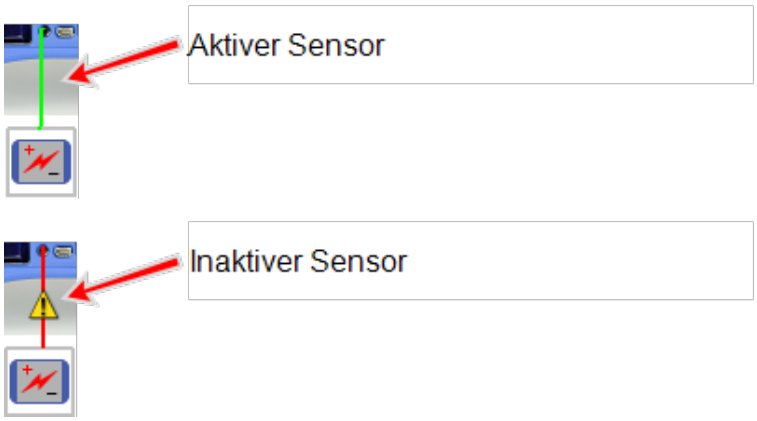
So fügen Sie einen Spannungssensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Spannungssensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Spannungsanschluss

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Connecting a sensor with the Xplorer GLX

1. Plug in PASPORT sensors, temperature probe, or voltage leads.
2. *Xplorer GLX ports*

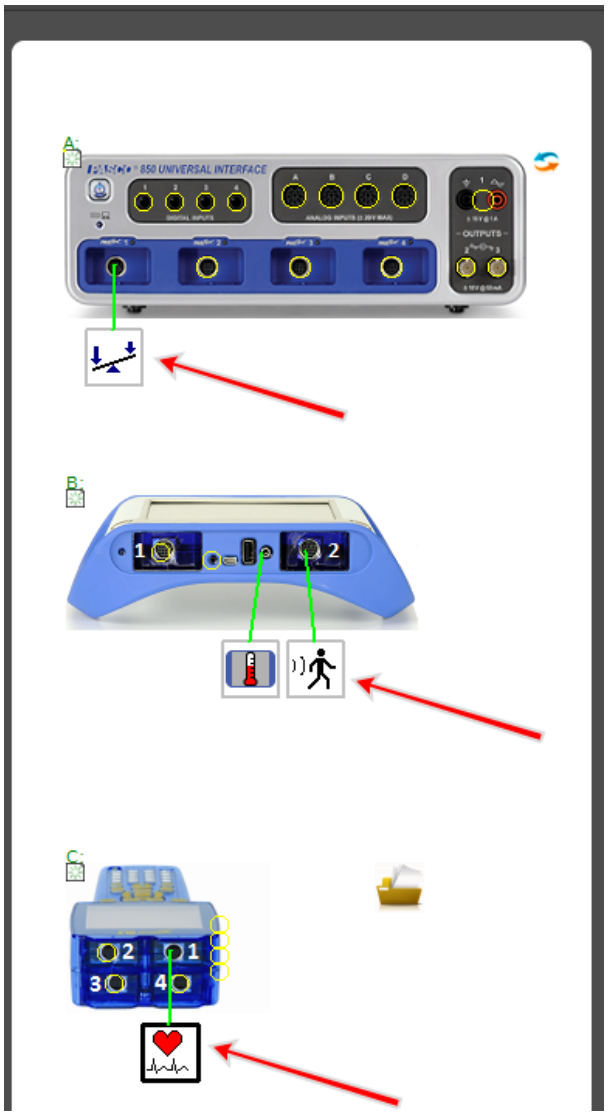
1	PASPORT – 4 ports
2	Temperature – 2 ports
3	Voltage – 1 port

3. Press and hold the power button.
4. Konfigurieren Sie die Schnittstelle für Capstone. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)
5. Add the sensor in Capstone:

PASPORT-Sensor

Hinweis: Capstone erkennt richtig angeschlossene PASPORT Sensoren automatisch.

Automatisch erkannte PASPORT Sensoren



So fügen Sie einen PASPORT-Sensor manuell hinzu:

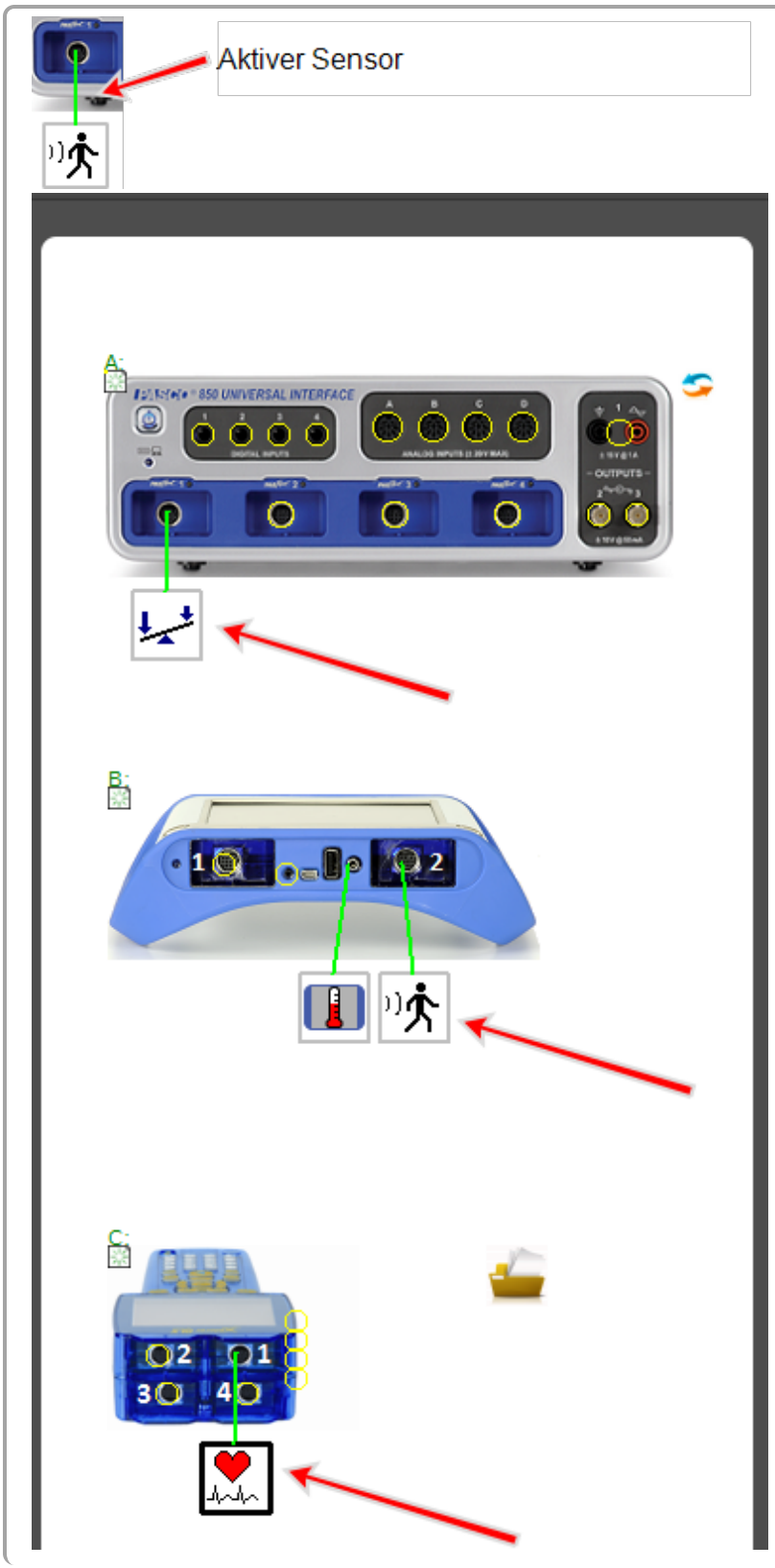
a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Sensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: PASPORT-Anschluss-Indikatoren

b. Wählen Sie den hinzuzufügenden Sensor in der Dropdown-Liste aus.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol


Aktiver Sensor
A:
850 UNIVERSAL INTERFACE
B:
1
2
C:
2
1
3
4

Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

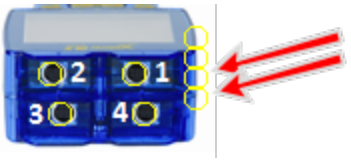
Temperatursensor

Hinweis: Capstone erkennt Temperatursensoren, die an den internen Anschluss für Temperatursensoren angeschlossen sind, automatisch.

So fügen Sie einen Temperatursensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Temperaturanschlusses, um einen Temperatursensor hinzuzufügen.

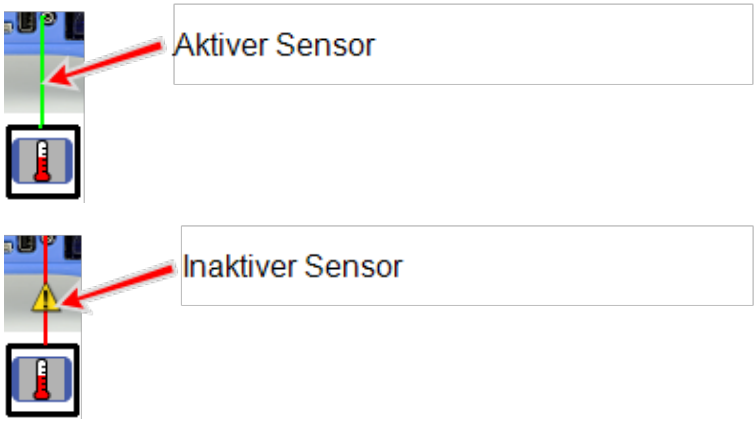
Schnittstelle: Indikatoren für Temperaturanschluss



zwei untere Kreise

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

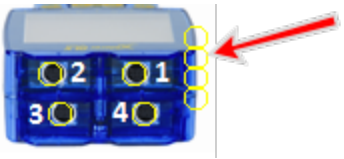
Spannungssensor

Hinweis: Capstone erkennt Schallsensoren, die an den internen Anschluss für Schallsensoren angeschlossen sind, automatisch.

So fügen Sie einen Spannungssensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Spannungssensor hinzuzufügen.

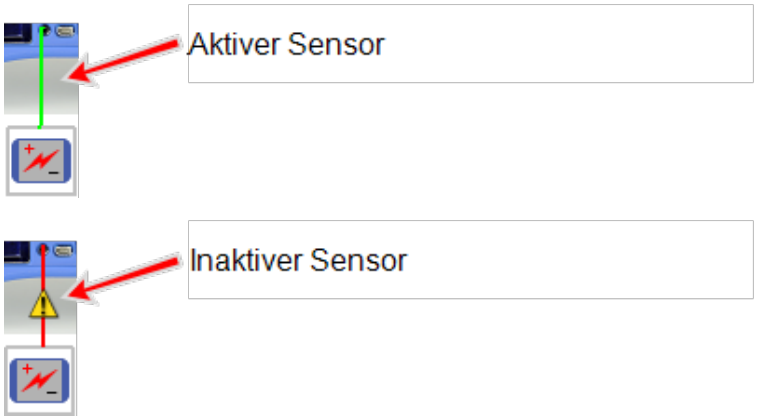
Schnittstelle: Indikatoren für Spannungsanschluss



zweiter Kreis von oben

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

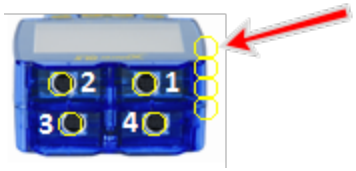
Schallsensor

Hinweis: Capstone erkennt Spannungssensoren, die an den internen Anschluss für Spannungssensoren angeschlossen sind, automatisch.

So fügen Sie einen Schallsensor manuell hinzu:

a. Klicken in den gelben Kreis des Anschlusses, um einen Schallsensor hinzuzufügen.

Schnittstelle: Indikatoren für Schallanschluss

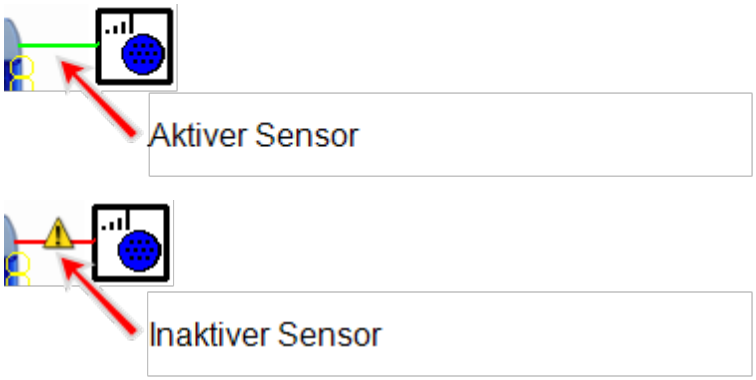


oberer Kreis

b. Wählen Sie den GLX-Schallpegelsensor oder den GLX-Schallsensor.

➔ Das Sensorsymbol wird für den Anschluss angezeigt.

Sensorsymbol



Aktiv: Die Verbindungslinie wird grün, wenn Capstone den Sensor an einer aktiven Schnittstelle erkennt. Inaktiv: Der Sensor wird durch eine rote Verbindungslinie als nicht verbunden und mit einem Symbol für "Inaktiv" angezeigt.

Next step: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Anschließen eines Sensors mit dem Digitaladapter oder Lichtschranken-Anschluss

Der Digitaladapter (PASCO-Teil PS-2159) ermöglicht den Anschluss beliebiger digitaler ScienceWorkshop-Sensoren an eine PASPORT-Schnittstelle, die mit Capstone verwendet werden soll. Außerdem erlaubt dieser Adapter die Verwendung des Bewegungssensors (CI-6742A) oder des Drehbewegungssensors (CI-6538) von ScienceWorkshop.

Der Photogate-Anschluss (PS-2123) ist ein veralteter Adapter, der Sensoren mit Schalter, jedoch nicht den Drehbewegungssensor oder den Bewegungssensor unterstützt.

Verfahren

1. Verbinden Sie den Adapter mit der PASPORT-Schnittstelle.
2. Verbinden Sie einen Digitalsensor mit dem Adapter.

   ➔ Sie können einen Sensor mit Schalter mit jedem beliebigen Anschluss des Adapters verbinden.

   ➔ Wenn Sie einen Bewegungssensor oder einen Drehbewegungssensor anschließen, verbinden Sie den gelben Stecker mit Anschluss 1 und den schwarzen Stecker mit Anschluss 2.
3. klicken einen der digitalen Adapter.

   Eine Liste der Digitalsensoren und Sensorkonfigurationen wird angezeigt.
4. Sie können auch einen zweiten Sensor mit Schalter mit dem anderen Anschluss des Adapters verbinden.
5. klicken in der Liste auf einen der Sensoren oder eine der Konfigurationen, um diesen bzw. diese auszuwählen.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Anschließen eines Sensors über einen analogen Adapter

Der analoge Adapter (PASCO-Teil PS-2158) ermöglicht den Anschluss von analogen ScienceWorkshop-Sensoren an eine PASPORT-Schnittstelle, die mit Capstone verwendet werden soll.

Verfahren

1. Verbinden Sie den analogen Adapter mit der PASPORT-Schnittstelle.
2. Verbinden Sie einen analogen Sensor mit dem Adapter.

   ➔ Eine Liste von Sensoren wird angezeigt.
3. Klicken auf einen der Sensoren, um ihn auszuwählen.
4. klicken optional auf das Feld **Verstärkung**, und klicken auf eine Verstärkungseinstellung.
5. Klicken **OK**.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Anschließen eines Sensors über einen AirLink2

Die AirLink2-Sensorschnittstelle kann über USB oder über die Bluetooth-Schnittstelle mit Computern kommunizieren.

Nächster Schritt: "Hinzufügen einer Anzeige ": 70

Hinzufügen einer Anzeige

Capstone stellt eine sehr flexible Umgebung für das Layout von Arbeitsmappenseiten bereit.

Seiten können mit einer beliebigen Kombination von Vorlagen, Drag-and-Drop auf Zielen und durch das Verschieben und Ändern der Größe von Anzeigeelementen erstellt werden.

Schnellstart-Vorlage verwenden

1. Klicken auf eine der vorhandenen Vorlagen. **Tipp**[1]

2. Das ausgewählte Layout wird im Anzeigebereich angezeigt.
3. Klicken **<Messung auswählen>** für die jeweilige Anzeige.
4. Wählen Sie die Messung in der Dropdown-Liste aus.

Hinweis: Sensoren, die inaktiv (nicht zur Datenerfassung bereit) sind, werden mit ⚠ gekennzeichnet.

(Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19 und "Anschließen eines Sensors": 30.)

Drag-'-Drop und Ziele verwenden

1. Klicken auf eines der Anzeigesymbole in der Anzeigenpalette.

   In der "Tour the Anzeigenpalette ": 12 finden Sie eine Beschreibung der verfügbaren Anzeigetypen.
2. Ziehen Sie das Symbol auf den Anzeigebereich.
3. Verwenden Sie die Seitenlayoutziele, um die Seite schnell zu formatieren.

   Verwenden von Seitenlayoutzielen

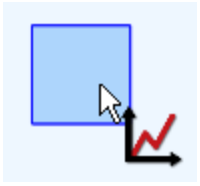
[1]Sie können Anzeigeelemente hinzufügen oder entfernen, nachdem Sie eine Vorlage ausgewählt haben.

1. Ziehen Sie ein Anzeigesymbol auf eines der fünf Ziele.
2. Verschieben Sie den Cursor im offenen Bereich der Seite.
3. Wenn Sie sich dem Ziel nähern, wird es dunkler dargestellt, und es wird ausgewählt, wenn der Rahmen am Ziel angezeigt wird.
4. Legen Sie das Symbol auf einem ausgewählten Ziel ab.

Seitenziele teilen den verfügbaren Bereich in die fünf folgenden Abschnitte: **Tipp**[1]

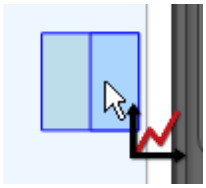
Hinweis: Seitenziele teilen entweder einen offenen Bereich oder eine vorhandene Anzeige.

Seitenlayoutziele



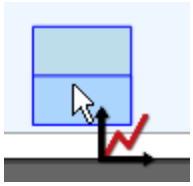
gesamter verfügbarer Bereich (dient nicht zu Teilen einer vorhandenen Anzeige)

linke Hälfte (vertikal geteilt – linke Hälfte wird dunkler dargestellt als die rechte)



rechte Hälfte (vertikal geteilt – rechte Hälfte wird dunkler dargestellt als die linke)

obere Hälfte (vertikal geteilt – obere Hälfte wird dunkler dargestellt als die untere)



untere Hälfte (vertikal geteilt – untere Hälfte wird dunkler dargestellt als die obere)

[1]Verwenden Sie Ziele, um eine vorhandene Anzeige schnell in zwei Anzeigen aufzuteilen.

4. Das ausgewählte Layout wird im Anzeigebereich angezeigt. Tipp[1]
5. Fügen Sie weitere Anzeigen hinzu, indem Sie die Seitenlayoutziele angeben.
6. Klicken **<Messung auswählen>** für die jeweilige Anzeige.
7. Wählen Sie die Messung in der Dropdown-Liste aus.

Hinweis: Sensoren, die inaktiv (nicht zur Datenerfassung bereit) sind, werden mit ⚠ gekennzeichnet.
(Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19 und "Anschließen eines Sensors": 30.)

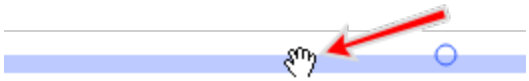
Verschieben und Ändern der Größe

Capstone verwendet Griffe, um einzelne Anzeigen auf einer Seite zu verschieben und deren Größe zu ändern. Capstone enthält vertikale und horizontale Ausrichtungsrahmen zur einfachen Ausrichtung von Anzeigen.

Verschieben einer Anzeige

1. Klicken auf die Anzeige, die Sie verschieben möchten, um sie zur aktiven zu machen.
2. Wenn Sie den Cursor bewegen, bis der Rahmen dunkel dargestellt wird, wird das Verschieben-Symbol (Hand) angezeigt.

Verschieben-Griff für Seitenlayout



3. Klicken, und ziehen Sie die Anzeige an eine neue Position.

Hinweis: Die Ausrichtungsführungen (gepunktete Linien) werden angezeigt, wenn der Rahmen der Anzeige an angrenzenden Anzeigen ausgerichtet ist.

Ändern der Größe einer Anzeige

1. Klicken auf die zu verschiebende Anzeige, um sie zur aktiven zu machen.
2. Bewegen Sie den Cursor auf einen der acht Griffe zur Größenänderung (Kreis).

[1]Sie können Anzeigeelemente hinzufügen oder entfernen, nachdem Sie eine Vorlage ausgewählt haben.

Größenänderungsgriff für Seitenlayout

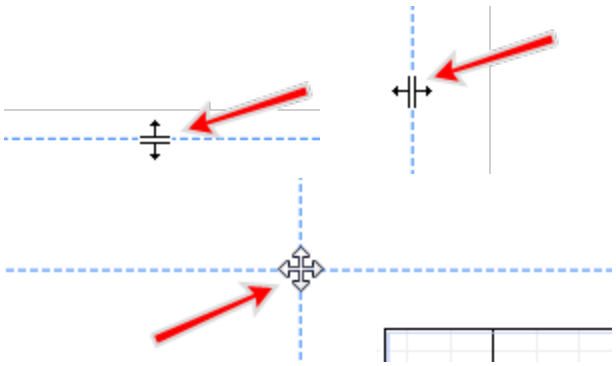
3. Klicken, und ziehen Sie den Rahmen an eine neue Position.

Hinweis: Die Ausrichtungsführungen (gepunktete Linien) werden angezeigt, wenn der Rahmen der Anzeige an angrenzenden Anzeigen ausgerichtet ist.

Neuausrichten von Anzeigen

1. Bewegen Sie den Cursor zwischen den Anzeigen, bis das gewünschte Symbol zum Verschieben des Rahmens angezeigt wird.

Neuausrichtungsgriffe für Seitenlayout



2. Klicken, und ziehen Sie den Rahmen an eine neue Position.
   Diese Aktion wirkt sich möglicherweise auf mehrere Anzeigen aus.

   Anzeigen müssen eventuell an einem gemeinsamen Rahmen ausgerichtet werden. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)

Nächster Schritt: "Starten eines Experiments": 73

Starten eines Experiments

Capstone stellt in der **Steuerelementepalette** verschiedene Steuerelemente zum Erfassen von Daten zur Verfügung.

Vorbereitung

1. Schließen Sie eine oder mehrere Schnittstellen an. (Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19)
2. Schließen Sie einen oder mehrere Sensoren an. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)
3. Fügen Sie eine oder mehrere Anzeigen hinzu. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)

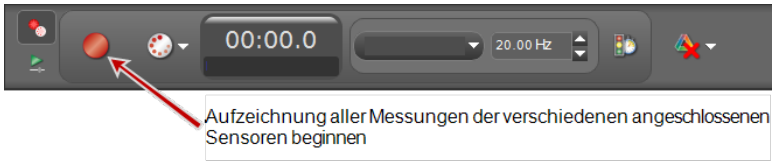
Hinweis: Sensoren, die inaktiv (nicht zur Datenerfassung bereit) sind, werden mit ⚠ gekennzeichnet.
(Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19 und "Anschließen eines Sensors": 30.)

Datenerfassung mit Standardeinstellungen beginnen

Hinweis: Messungen in Anzeigen, die inaktiv (nicht zur Datenerfassung bereit) sind, werden mit ⚠ gekennzeichnet. Zusätzlich wird **Aufzeichnen** grau dargestellt, wenn nicht mindestens eine Schnittstelle und ein Sensor aktiv ist.
(Siehe "Anschließen einer Schnittstelle": 19 und "Anschließen eines Sensors": 30.)

1. Klicken **Aufzeichnen** in der **Steuerelementepalette**.

Aufzeichnen



→ Capstone beginnt mit der Aufzeichnung aller verfügbaren Daten.

→ **Aufzeichnen** wechselt zu **Stopp**.

2. Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um die Datenerfassung zu stoppen.

→ Erfasste Daten werden in allen Anzeigen der aktuellen Seite angezeigt.

→ Die Datenmessreihe wird in der Legende jeder Anzeige aufgeführt.

→ Aufgezeichnete Daten werden auf der Registerkarte "**Sensordaten - Zusammenfassung**" () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige mit einem Standardnamen ausgewählt werden **Messreihe #%1**, dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88, um mehr zu erfahren.

Entfernen von Datenmessreihen

- Letzte Messreihe löschen: Klicken **Letzte Messreihe löschen** in der **Steuerelementepalette** .
- Ausgewählte Messreihen löschen: Klicken den Abwärtspfeil neben **Letzte Messreihe löschen** , und wählen Sie eine bestimmte Messreihe aus.
- Alle Messreihen löschen: Klicken den Abwärtspfeil neben **Letzte Messreihe löschen** , und wählen Sie **Alle Messreihen löschen**. Tipp[1]

Hinweis: Die Daten der Messreihe werden aus allen Anzeigen, Legenden und der Datenübersicht entfernt. Klicken **Rückgängig** , um die Daten wiederherzustellen.

Nächster Schritt (optional): "Herunterladen von Capstone-Experimenten": 75

Herunterladen von Capstone-Experimenten

PASCO stellt mehrere vorbereitete Experimente für Capstone zur Verfügung. Tipp[2]

1. Gehen Sie zur Webseite mit Capstone Experimenten: http://www.pasco.com/family/capstone-experiments/index.cfm
2. Wählen Sie ein Sachgebiet aus, z. B. **Thermodynamics** (Thermodynamik).
3. Wählen Sie die Registerkarte **Free Experiment Files** (Kostenlose Experimentdateien) aus.
4. Blättern Sie durch die Liste vorbereiteter Experimente, und klicken Sie auf die Experimentdateien, um sie herunterzuladen.
5. Kopieren Sie die Dateien aus dem Download-Ordner in den Ordner für Capstone Experimente.

   Der Download kann Folgendes enthalten:
   - Capstone Anwendungsdateien mit der Dateierweiterung ".cap"
   - Bearbeitbare Übungsanleitungen
   - Bilder

[1] Sie können alle Daten für die Messreihe löschen und die Datenerfassung wiederholen.
[2] Die Übung kann mehrere Seiten enthalten, beispielsweise: ◇ Einführung ◇ Theorie ◇ Einrichtung & Vorgehensweisen ◇ Analyse ◇ Zusammenfassung

6. Öffnen Sie die CAP-Datei in Capstone.
   a. Klicken **Datei > Experiment öffnen...**.
   b. Navigieren Sie zur Experimentdatei.
   c. Klicken **Öffnen**.

4 Vorgehensweise

Installation und Aktualisierung

"Wie automatisiere ich eine Netzwerkinstallation?": 80

"Wie erzwinge ich eine Aktualisierung einer Schnittstelle?": 80

Experimentdateien

"Wie kann ich vorbereitete PASCO-Experimente herunterladen und öffnen?": 82

"Wie speichere ich mein Experiment?": 83

"Wie exportiere ich alle Daten?": 83

"Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?": 83

"Wie öffne ich Xplorer GLX, SPARK SLS und andere Nicht-Capstone-Experimente und -Daten?": 84

"Wie importiere ich Daten aus Microsoft Excel*?": 85

"Wie exportiere ich Daten nach Microsoft Excel*?": 85

"Wie importiere ich Xplorer GLX-Daten?": 86

Daten und Messungen

"Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88

"Wie lösche ich Datenmessreihen?": 94

"Wie wähle ich eine oder mehrere Messreihen für die Anzeige aus?": 95

"Wie identifiziere ich eine Messung, wenn ich mehrere Messungen des gleichen Typs habe?": 95

"Wie ändere ich das Zahlenformat von Daten?": 97

"Wie ändere ich das Zahlenformat einer Statistik?": 99

"Wie kann ich ausgewählte Daten ausschließen, löschen und wiederherstellen?": 100

"Wie bearbeite ich eine Messung?": 103

"Wie erstelle ich eine reine mathematische Funktion?": 104

Arbeitsmappen

"Wie kann ich die Paletten anzeigen, ausblenden und sperren?": 106

"Wie ändere ich die Anzeigetypen, die in der Anzeige-Symbolleiste verfügbar sind?": 107

Sensoren

"Wie stelle ich eine Messung auf null zurück?": 110

"Wie schalte ich das Vorzeichen eines Sensors um?": 111

"Wie kalibriere ich einen Sensor?": 113

"Wie kalibriere ich einen Bewegungssensor?": 114

"Wie kalibriere ich einen Tropfenzähler?": 114

"Wie kalibriere ich einen pH-Sensor?": 115

Berechnungen

"Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118

"Wie verwende ich meine Berechnung?": 121

"Wie wähle ich eine Messung im Rechner aus?": 122

"Wie kann ich das Ergebnis einer Berechnung anzeigen?": 122

"Wie kann ich Berechnungen neu ordnen?": 124

Diagramme

"Wie stelle ich mehrere Messungen in separaten Diagrammbereichen mit gemeinsamer X-Achse grafisch dar?": 126

"Wie vergrößere ich eine Auswahl?": 127

"Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?": 129

"Wie wähle ich aktive Daten aus?": 130

"Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit mehreren Y-Achsen grafisch dar?": 133

"Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit der gleichen Y-Achse grafisch dar?": 135

"Wie wende ich eine Kurvenanpassung auf einen Teil der Daten an?": 136

"Wie ändere ich Kurvenanpassungsparameter?": 138

"Wie passe ich die Gewichtungen für die gewichtete lineare Anpassung an?": 140

"Wie sperre und entsperre ich die Achsen eines Diagramms?": 141

"Wie ändere ich die Schichtreihenfolge einer Anzeige?": 143

Tabellen

"Wie ordne ich die Spalten in einer Tabelle neu?": 144

"Wie verwende ich eine Tabelle, um Daten in Haltemodus zu erstellen?": 144

Textfelder

"Wie gebe ich tiefgestellte, hochgestellte, griechische Buchstaben oder Symbole ein?": 147

"Wie gebe ich eine Formel in eine Textanzeige ein?": 147

Oszilloskop

"Wie vergleiche ich bei der Überwachung Oszilloskopkurven des gleichen Sensors?": 149

"Wie wähle ich den Oszilloskoptrigger aus?": 150

"Wie führe ich Vortriggern aus?": 153

"Wie kann ich die Oszilloskop-Anzeige einfrieren und aufzeichnen?": 154

Video

"Wie füge ich eine Videoquelle hinzu?": 157

"Wie analysiere ich ein Video?": 158

"Wie synchronisiere ich ein Video manuell mit Daten?": 160

"Wie passe ich die Bildfrequenz eines aufgezeichneten Videos an?": 161

"Wie passe ich die Auflösung eines Videos an?": 162

"Wie verkleinere ich Dateien mit Videos?": 162

"Wie behebe ich Videoprobleme?": 162

Vorgehensweise Installation und Aktualisierung

"Wie automatisiere ich eine Netzwerkinstallation?": 80

"Wie erzwinge ich eine Aktualisierung einer Schnittstelle?": 80

Wie automatisiere ich eine Netzwerkinstallation?

Sie benötigen eine gültige Standortlizenz, um eine Netzwerkinstallation durchführen zu können. PASCO Capstone verwendet ein InstallShield-Installationsprogramm, das die Windows-Installationsdatei (msi) in eine ausführbare Konfigurationsdatei packt: `PASCO_Capstone_Setup.exe`. Sowohl das InstallShield-Installationsprogramm als auch die gepackte MSI-Datei können mit Befehlszeilenparametern gesteuert werden: Einzelheiten zu den InstallShield-Parametern finden Sie im InstallShield-Hinweis 1039936, und Informationen über MSI-Parameter finden Sie im Microsoft-Hinweis 227091.

Unten sehen Sie ein Beispiel für eine unbeaufsichtigte Installation:

1. Kopieren Sie die Installationsdatei `PASCO_Capstone_Setup.exe`, die Sie entweder heruntergeladen oder von einer CD in das Stammverzeichnis des Festplattenlaufwerks "C:" kopiert haben.
2. Gehen Sie zu **Start > Ausführen…**
3. Geben Sie `C:/PASCO_Capstone_Setup.exe /s /v"/qb"` ein. (`/s` = Installationsprogramm wird unbeaufsichtigt ausgeführt; `/v` = übergibt den Parameter, der unmittelbar in Anführungszeichen auf die MSI-Installationsdatei folgt; `/qb` = MSI-Datei wird ohne modale Dialogfelder ausgeführt.)
4. Starten Sie die Software.
5. Geben Sie den Lizenzschlüssel ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
6. Kopieren Sie nach dem Akzeptieren des Lizenzschlüssels die Datei `ResourceFiles.rc` im Verzeichnis `C:\Dokumente und Einstellungen\Alle Benutzer\Anwendungsdaten\PASCO Scientific\ResourceFiles.rc` (Windows XP) oder im Verzeichnis `C:\Programmdaten\PASCO Scientific\ResourceFiles.rc` (Windows 7) mit einem Batch-Kopierbefehl oder auf andere Weise auf den anderen Computern in das gleiche Verzeichnis.

Anweisungen zur Installation unter Windows 8 und auf Macintosh-Computern erhalten Sie beim "Lehrer-Support und technischer Support ": 2.

Wie erzwinge ich eine Aktualisierung einer Schnittstelle?

PASCO Capstone fordert Sie auf, die Schnittstelle zu aktualisieren, wenn eine neue Firmware-Version vorhanden ist.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, wenn eine Schnittstelle die Neuinstallation vorhandener Firmware erfordert, um Probleme aufgrund von Firmware-Fehlern zu beheben.

1. Trennen Sie die Schnittstelle vom USB-Anschluss, oder schalten Sie sie aus.
2. Führen Sie PASCO Capstone aus.
3. Halten Sie **STRG**+**U** gedrückt, während Sie die Schnittstelle verbinden oder einschalten.

Vorgehensweise Experimentdateien

"Wie kann ich vorbereitete PASCO-Experimente herunterladen und öffnen?": 82

"Wie speichere ich mein Experiment?": 83

"Wie exportiere ich alle Daten?": 83

"Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?": 83

"Wie öffne ich Xplorer GLX, SPARK SLS und andere Nicht-Capstone-Experimente und -Daten?": 84

"Wie importiere ich Daten aus Microsoft Excel*?": 85

"Wie exportiere ich Daten nach Microsoft Excel*?": 85

"Wie importiere ich Xplorer GLX-Daten?": 86

Wie kann ich vorbereitete PASCO-Experimente herunterladen und öffnen?

PASCO stellt mehrere vorbereitete Experimente für Capstone zur Verfügung. **Tipp**[1]

1. Gehen Sie zur Webseite mit Capstone Experimenten: http://www.pasco.com/family/capstone-experiments/index.cfm
2. Wählen Sie ein Sachgebiet aus, z. B. **Thermodynamics** (Thermodynamik).
3. Wählen Sie die Registerkarte **Free Experiment Files** (Kostenlose Experimentdateien) aus.
4. Blättern Sie durch die Liste vorbereiteter Experimente, und klicken Sie auf die Experimentdateien, um sie herunterzuladen.
5. Kopieren Sie die Dateien aus dem Download-Ordner in den Ordner für Capstone Experimente.

   Der Download kann Folgendes enthalten:

   - Capstone Anwendungsdateien mit der Dateierweiterung ".cap"
   - Bearbeitbare Übungsanleitungen
   - Bilder
6. Öffnen Sie die CAP-Datei in Capstone.
   a. Klicken **Datei > Experiment öffnen...**.
   b. Navigieren Sie zur Experimentdatei.

[1]Die Übung kann mehrere Seiten enthalten, beispielsweise: ◇ Einführung ◇ Theorie ◇ Einrichtung & Vorgehensweisen ◇ Analyse ◇ Zusammenfassung

c. Klicken **Öffnen**.

Wie speichere ich mein Experiment?

Klicken **Datei** > **Experiment speichern**.

Alle Daten, Anzeigen, Symbolleistenzustände und Formatierungen werden gespeichert.

Hinweis: Gelöschte Daten und der Rückgängig-Verlauf werden nicht gespeichert.

Wie exportiere ich alle Daten?

1. Klicken **Datei** > **Daten exportieren...**.
2. Wählen Sie einen Dateityp aus: **Text (tabulatorgetrennt) (*.txt);;CSV (kommagetrennt) (*.csv)**.
3. Navigieren Sie zu dem gewünschten Verzeichnis, um die Datei zu speichern.
4. Klicken **Sichern**.

Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?

PASCO Capstone kann die meisten DataStudio 1.9-Dateien öffnen und in das Capstone-Format konvertieren.

1. Klicken **Datei** > **Experiment öffnen...**.
2. Klicken auf das Pulldown-Menü für den Dateityp, und wählen Sie: **DataStudio 1.9-Dateien (*.ds)**.
3. Klicken **Öffnen**.

   Capstone platziert *jede* Anzeige aus DataStudio auf separaten Capstone-Arbeitsmappenseiten.

   Jede Anzeige wird auf die volle Seitengröße skaliert.

   Jede Seite (Registerkarte) erhält den Namen der Anzeige.
4. Empfohlen: Speichern Sie das Experiment als Capstone-Datei. (Siehe "Wie speichere ich mein Experiment?": 83)
5. Ordnen Sie die Capstone-Seiten je nach Bedarf neu an.

   So kombinieren Sie mehrere Anzeigen auf einer einzelnen Seite:

   a. Ändern Sie die Größe der Anzeige, und verschieben Sie die Anzeige, die mehrere Anzeigen enthält, um Platz für zusätzliche Anzeigen zu schaffen. (

(Siehe "Verschieben und Ändern der Größe": 72)

b. Klicken auf eine Seite, die die zu verschiebende Anzeige enthält.

c. Verkleinern Sie die Anzeige, sodass sie nicht die gesamte Seite einnimmt.

d. Wählen Sie den Rahmen der Anzeige aus, mit der rechten Maustaste klickenklicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie, und wählen Sie **Ausschneiden** aus.

e. Klicken auf die Seite, mit der rechten Maustaste klickenklicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie, und wählen Sie **Einfügen** aus.

f. Ändern Sie die Größe der Anzeige, und verschieben Sie sie je nach Bedarf.

Wie öffne ich Xplorer GLX, SPARK SLS und andere Nicht-Capstone-Experimente und -Daten?

Xplorer GLX

PASCO Capstone kann die meisten DataStudio 1.9- und Xplorer GLX-Dateien öffnen und in das Capstone-Format konvertieren.

(Für Dateien auf dem Xplorer GLX: Siehe "Wie importiere ich Xplorer GLX-Daten?": 86)

1. Klicken **Datei > Experiment öffnen...**
2. Klicken auf das Pulldown-Menü für den Dateityp, und wählen Sie: GLX-Dateien (*.glx)
3. Klicken **Öffnen**.
4. Empfohlen: Speichern Sie das Experiment als Capstone-Datei. (Siehe "Wie speichere ich mein Experiment?": 83)

Xplorer und 500-Datenlogger

Wenden Sie sich an: "Lehrer-Support und technischer Support ": 2

SPARK SLS-Experimente

Wenden Sie sich an: "Lehrer-Support und technischer Support ": 2

Wie importiere ich Daten aus Microsoft Excel*?

Tipp[1]

1. Öffnen Sie in Microsoft Excel* die Datei, welche die Daten enthält.
2. Markieren Sie die Daten in einer Spalte.
3. Drücken Sie **STRG**+**C**; um die Daten zu kopieren.
4. Öffnen Sie PASCO Capstone.
5. Erstellen Sie eine **Tabelle**. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
6. Klicken **<Messung auswählen>** in einer Spalte.
7. Klicken **Neu erstellen** > **Vom Benutzer eingegebene Daten**.
8. Optional: Benennen Sie die Messung um, und weisen Sie geeignete Einheiten zu.
9. Klicken auf die Zelle der Spalte **Vom Benutzer eingegebene Daten**, in die Sie die Daten einfügen möchten.
10. Drücken Sie **STRG**+**V**; um die Auswahl einzufügen.
11. Wiederholen Sie diese Schritte für weitere Datenspalten.

    Jede Datenspalte ist ein separater Datensatz.

    Importierte Daten werden auf der Registerkarte **Vom Benutzer eingegebene Daten - Zusammenfassung** ( ) von **Datenzusammenfassung** aufgeführt.

Wie exportiere ich Daten nach Microsoft Excel*?

Tipp[2]

[1]Capstone unterstützt den Export als tabulatorgetrennten Text, der in fast jedes Tabellenkalkulations- oder Datenanalyseprogramm importiert werden kann. Capstone ist ein vollständiges Datenerfassungs-, Visualisierungs- und Analysewerkzeug. Daher ist es im Allgemeinen einfacher, die Daten in Capstone zu analysieren, anstatt sie zur Analyse in ein anderes Softwareprogramm zu exportieren.

[2]Capstone unterstützt den Export als tabulatorgetrennten Text, der in fast jedes Tabellenkalkulations- oder Datenanalyseprogramm importiert werden kann. Capstone ist ein vollständiges Datenerfassungs-, Visualisierungs- und Analysewerkzeug. Daher ist es im Allgemeinen einfacher, die Daten in Capstone zu analysieren, anstatt sie zur Analyse in ein anderes Softwareprogramm zu exportieren.

Alle Daten exportieren

1. Klicken **Datei** > **Daten exportieren...**.
2. Wählen Sie **CSV (comma delimited)** als Dateityp aus.
3. Klicken **Speichern**.

Ausgewählte Daten exportieren

1. Erstellen Sie eine **Tabelle**. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
2. Wählen Sie die Daten aus, die Sie kopieren möchten:
   - Alle Daten: klicken auf eine beliebige Stelle in der Tabelle, und drücken Sie **STRG**+**A**.
   - Alle Daten in einer Spalte: klicken auf einen leeren Bereich im Spaltenkopf.
   - Sichtbarer Teil einer Tabelle: klicken und ziehen Sie, um Daten auszuwählen.
3. Drücken Sie **STRG**+**C**; um Daten in die Zwischenablage zu kopieren.
4. Öffnen Sie Microsoft Excel*.
5. Klicken auf eine Zelle, in die Sie die Daten einfügen möchten.
6. Drücken Sie **STRG**+**V**; um die Daten einzufügen.

Hinweis: Sie können das Format in Excel so definieren, dass signifikante Stellen einbezogen werden. (Formatieren Sie den Wert als **Zahl** mit einer bestimmten Anzahl Dezimalstellen.)

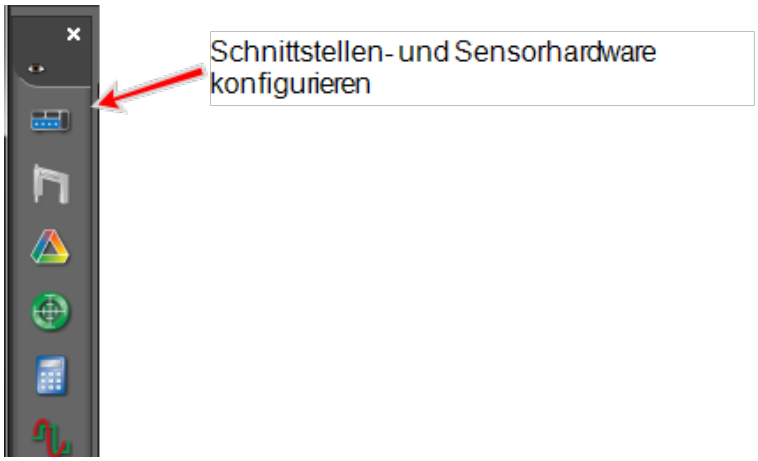
Wie importiere ich Xplorer GLX-Daten?

Hinweis: Informationen zu Xplorer GLX-Dateien auf dem Hostcomputer: Siehe "Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?": 83

So übertragen Sie Experimente (einschließlich Datendateien) aus dem Xplorer GLX nach Capstone:

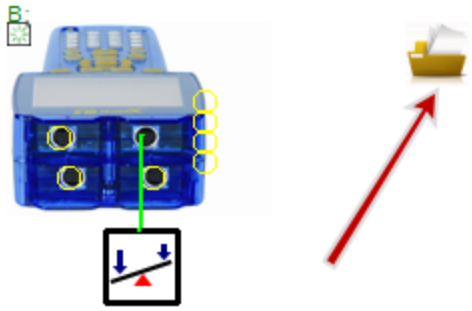
1. Verbinden Sie den Xplorer GLX mit Capstone.
2. Klicken **Hardware-Einstellungen** in der **Werkzeugpalette**: .

Hardware-Einstellungen



3. Klicken auf das gelbe Dateiordnersymbol neben dem Xplorer GLX. .

GLX-Ordnersymbol



4. Klicken **Alle herunterladen**.
5. Navigieren Sie zu einem Ordner, und klicken **Ordner auswählen**.
6. Klicken **Datei > Experiment öffnen...**.
7. Wählen Sie **GLX-Dateilen (*.glx)** in der Dropdown-Liste für den Dateityp aus.
8. Navigieren Sie zur gespeicherten Datei.
9. Klicken **Öffnen**.

   Capstone öffnet das Experiment und die Daten zur Analyse und zur weiteren Datenerfassung.

Vorgehensweise Daten und Messungen

"Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88

"Wie lösche ich Datenmessreihen?": 94

"Wie wähle ich eine oder mehrere Messreihen für die Anzeige aus?": 95

"Wie identifiziere ich eine Messung, wenn ich mehrere Messungen des gleichen Typs habe?": 95

"Wie ändere ich das Zahlenformat von Daten?": 97

"Wie ändere ich das Zahlenformat einer Statistik?": 99

"Wie kann ich ausgewählte Daten ausschließen, löschen und wiederherstellen?": 100

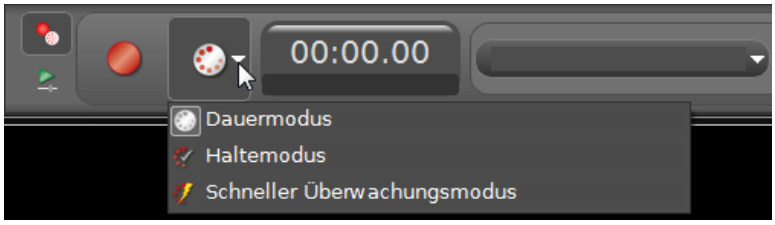
"Wie bearbeite ich eine Messung?": 103

"Wie erstelle ich eine reine mathematische Funktion?": 104

Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf?

In PASCO Capstone gibt es drei Datenaufzeichnungsmodi. Die Datenaufzeichnung wird mit den Einstellungen auf der Registerkarte "Aufzeichnen" der Steuerelementepalette gesteuert.

Aufzeichnen-Modi



Dauermodus	Einstellen, um Daten mit der aktuellen Abtastrate aufzuzeichnen
Haltemodus	Einstellen, um Datenpunkte zu behalten, wenn befohlen
Schneller Überwachungsmodus	Einstellen, um Daten ohne Aufzeichnung zu erfassen; erforderlich für Hochgeschwindigkeitsabtasten in Oszilloskop- und FFT-Anzeigen

Ausführliche Erläuterungen

Dauermodus

Einstellen, um Daten mit der aktuellen Abtastrate aufzuzeichnen

Verhalten

- Alle Messdaten[1] werden fortlaufend aufgezeichnet, sobald Sie auf **Aufzeichnen** in der **Steuerelementepalette** klicken. Die Aufzeichnung wird beendet, wenn Sie auf **Stopp** klicken (oder wenn die Hardware die Daten nicht mehr verarbeiten kann; in diesem Fall wird die Datenerfassung mit einer Fehlermeldung angehalten).
- Die Daten werden mit der/den festgelegten Abtastrate(n) aufgezeichnet.

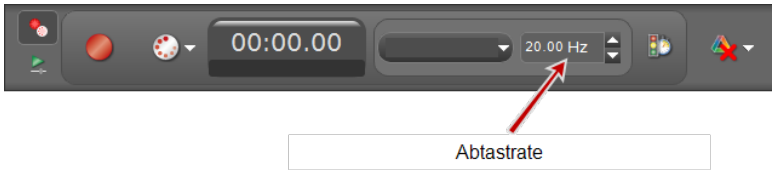
Siehe "Was ist Dauermodus?": 179

Verfahren

1. Wählen Sie Dauermodus in der **Steuerelementepalette** aus.
2. Passen Sie die Abtastraten der einzelnen Messungen an:

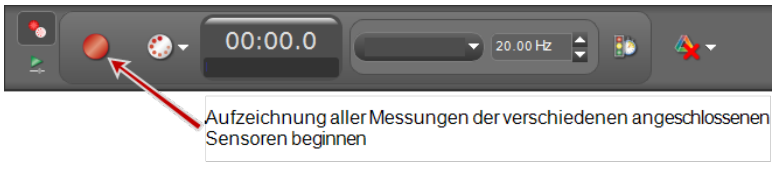
   Stellen Sie sicher, dass die Sensoren genügend schnell auf die gewünschten Daten reagieren und dass die Abtastrate so niedrig ist, dass das Computersystem mit dem Abtasten der Daten Schritt halten kann und keine übermäßig großen Dateien erzeugt.

3. *Abtastrate*



4. Klicken **Aufzeichnen** in der **Steuerelementepalette**.

Aufzeichnen



Capstone beginnt mit der Aufzeichnung aller verfügbaren Daten.

[1]Ein Datensatz einschließlich Messung und benutzerdefinierten Daten von Sensoren sowie Zeitdaten.

➔ **Aufzeichnen** wechselt zu **Stopp**.

5. Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um die Datenerfassung zu stoppen.

   ➔ Erfasste Daten werden in allen Anzeigen der aktuellen Seite angezeigt.

   ➔ Die Datenmessreihe wird in der Legende jeder Anzeige aufgeführt.

   ➔ Aufgezeichnete Daten werden auf der Registerkarte "**Sensordaten - Zusammenfassung**" () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige mit einem Standardnamen ausgewählt werden **Messreihe #%1**, dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Haltemodus

Einstellen, um Datenpunkte zu behalten, wenn befohlen

Verhalten

- Manueller Aufzeichnungsmodus
- Die Abtastrate(n) der Messung bestimmt/bestimmen die Geschwindigkeit, mit der abgetastete Daten in der *Vorschau angezeigt* (nicht aufgezeichnet) werden.
- **Daten**[1] werden dann und nur dann aufgezeichnet, wenn Sie beim Überwachen der Daten auf **Messwert behalten** klicken in der **Steuerelementepalette**.
- Mit jedem Klicken auf **Messwert behalten** wird eine Instanz aller Daten aufgezeichnet.

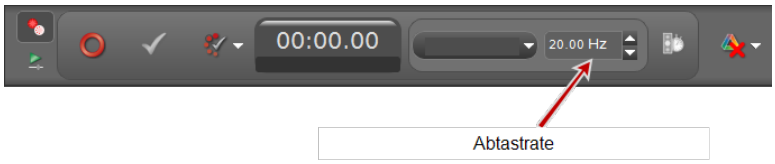
Verfahren

Tipp: Sie können eine Tabelle mit **Haltemodus** verwenden, um Daten für bestimmte Punkte zu erstellen. (Siehe "Wie verwende ich eine Tabelle, um Daten in Haltemodus zu erstellen?": 144)_

1. Wählen Sie **Haltemodus** in der **Steuerelementepalette** aus.
2. Passen Sie die Abtastraten für jede der Messungen an, damit die Sensoren genügend empfindlich auf die gewünschten Daten reagieren.

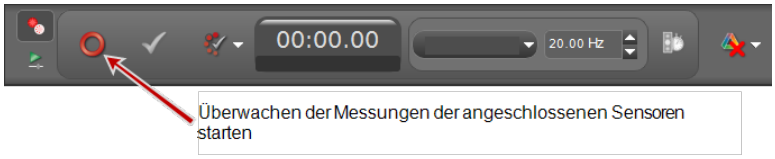
[1]Ein Datensatz einschließlich Messung und benutzerdefinierten Daten von Sensoren sowie Zeitdaten.

Abtastrate



3. Klicken **Vorschau** in der **Steuerelementepalette**.

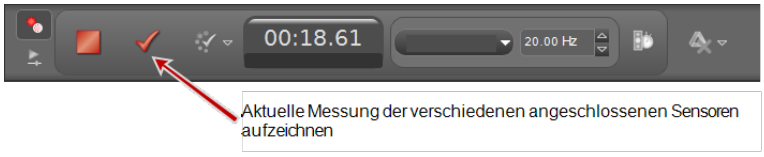
Vorschau



- Capstone beginnt mit der Überwachung der Daten und zeigt eine Vorschau an.
- **Vorschau** wechselt zu **Stopp**.
- **Messwert behalten** ist aktiv.

4. Klicken **Messwert behalten**, um die aktuell überwachten Daten aufzuzeichnen.
   - Eine Instanz aller Daten wird aufgezeichnet.

Messwert behalten



5. klicken **Messwert behalten**, um Daten aufzuzeichnen.
   - Der Cursor rückt bei jedem **Messwert behalten** zur nächsten Tabellenzelle vor.
   - Mit jedem **Messwert behalten** wird eine Instanz aller Daten aufgezeichnet.
6. Optional: Ersetzen Sie Werte in einer Tabelle. (Siehe "Ersetzen eines aktuellen Werts in einer Tabelle": 146.)

Hinweis: Im Vorschaumodus für die Messreihe können Sie Daten in Tabellen ersetzen, bevor die Datenerfassung gestoppt wird (**Stopp**).
Siehe "Wie bearbeite ich eine Messung?": 103, um Daten nach Stoppen der

Datenerfassung zu bearbeiten.

7. Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um das Beobachten der Daten zu stoppen.

   Erfasste Daten werden in allen Anzeigen der aktuellen Seite angezeigt.

   Die Datenmessreihe wird in der Legende jeder Anzeige aufgeführt.

   Aufgezeichnete Daten werden auf der Registerkarte "**Sensordaten - Zusammenfassung**" () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige mit einem Standardnamen ausgewählt werden **Messreihe #%1**, dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Schneller Überwachungsmodus

Einstellen, um Daten ohne Aufzeichnung zu erfassen; erforderlich für Hochgeschwindigkeitsabtasten in Oszilloskop- und FFT-Anzeigen

Verhalten

- Vorgesehen für Arbeitsmappenseiten, die die Anzeigen FFT oder Oszilloskop enthalten.
- Vorgesehen zum Anzeigen periodischer Daten oder getriggerter transienter Ereignisse.
- **Überwachen** zeigt Daten an, *ohne* sie aufzuzeichnen.
- **Momentaufnahme** zeichnet die überwachten Daten auf.
  - Nur **Daten**[1], die derzeit in der Anzeige sichtbar sind, werden bei jedem Klicken auf **Momentaufnahme** aufgezeichnet.
  - Nicht gespeicherte Pufferdaten werden ebenfalls aufgezeichnet, wenn Capstone geschlossen wird.
- Kann Datenpunkte wiederholt überwachen und aufzeichnen.

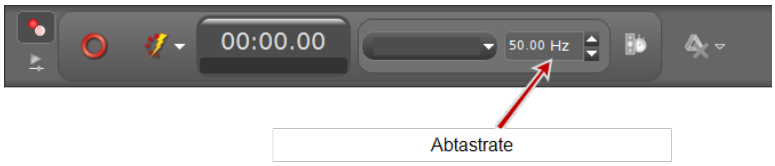
Siehe "Was ist Schneller Überwachungsmodus?": 180

Verfahren

1. Wählen Sie **Schneller Überwachungsmodus** in der **Steuerelementepalette** aus.
2. Passen Sie die Abtastraten für jede der Messungen an, damit die Sensoren genügend empfindlich auf die gewünschten Daten reagieren.

[1]Ein Datensatz einschließlich Messung und benutzerdefinierten Daten von Sensoren sowie Zeitdaten.

Abtastrate

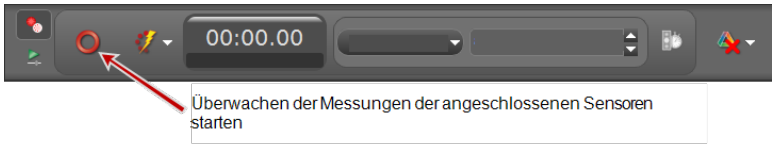


3. Wählen Sie mindestens ein Oszilloskope oder mindestens eine FFT-Anzeige aus. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)

Hinweis: Um ein *einzelnes Ereignis* aufzuzeichnen, verwenden Sie die Oszilloskopanzeigen und wählen Sie "Einzelmessung" 1. (Siehe "Was bewirkt die Einzelmessung ?": 189)

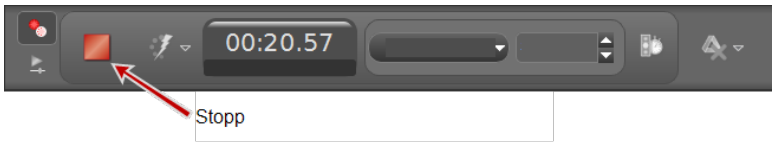
4. Klicken **Überwachen** in der **Steuerelementepalette**.

Überwachen



5. Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um das Beobachten der Daten zu stoppen.

Überwachen stoppen



Capstone friert die Anzeige ein.

6. Skalieren Sie die Daten, damit die aufzuzeichnenden Daten in die Anzeigen passen. (Siehe "Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?": 129)
7. Klicken **Momentaufnahme** in der Oszilloskop-Symbolleiste.

Oszilloskop-Symbolleiste: Momentaufnahme

Erstellt einen Datensatz aus aktiven Kurven.

➔ Capstone zeichnet die Daten auf.

Anmerkungen:

Wenn Sie auf Momentaufnahme klicken, werden nur die Daten, die im Diagrammbereich sichtbar sind, als Messreihe aufgezeichnet.

Aufgezeichnete Daten werden auf der Sensor-Registerkarte auf der Registerkarte **Datenzusammenfassung** () angezeigt und können in jeder Datenanzeige mit einem Standardnamen **Messreihe überwachen-%1-OszilloskopSchnappschuss%2** ausgewählt werden; dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Wie lösche ich Datenmessreihen?

- Letzte Messreihe löschen: Klicken **Letzte Messreihe löschen** in der **Steuerelementepalette** .
- Ausgewählte Messreihen löschen: Klicken den Abwärtspfeil neben **Letzte Messreihe löschen** , und wählen Sie eine bestimmte Messreihe aus.
- Alle Messreihen löschen: Klicken den Abwärtspfeil neben **Letzte Messreihe löschen** , und wählen Sie **Alle Messreihen löschen**. Tipp[1]

Hinweis: Die Daten der Messreihe werden aus allen Anzeigen, Legenden und der Datenübersicht entfernt. Klicken **Rückgängig** , um die Daten wiederherzustellen.

[1]Sie können alle Daten für die Messreihe löschen und die Datenerfassung wiederholen.

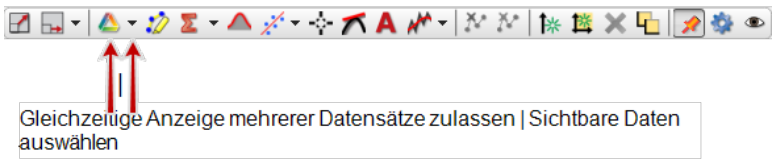
Wie wähle ich eine oder mehrere Messreihen für die Anzeige aus?

Standardmäßig zeigt PASCO Capstone im Wiedergabemodus die zuletzt aufgezeichnete Messreihe oder die aktuell ausgewählte Messung an.

So wählen Sie eine andere Messreihe zur Anzeige aus:

1. Klicken auf den Abwärtspfeil (▾) neben **Messreihenauswahl** in der Symbolleiste.

   Symbolleiste: Messreihenauswahl

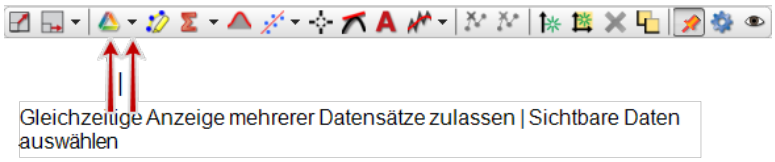
   

2. Wählen Sie die anzuzeigende Messreihe aus.

So zeigen Sie mehrere Messreihen an:

1. Klicken auf **Messreihenauswahl** in der Symbolleiste.

   Symbolleiste: Messreihenauswahl

   Die ausgewählten Messreihen werden gleichzeitig angezeigt.

2. Klicken auf den Abwärtspfeil (▾) neben **Messreihenauswahl** in der Symbolleiste.
3. Wählen Sie eine oder mehrere Messreihen zur Anzeige aus.

Wie identifiziere ich eine Messung, wenn ich mehrere Messungen des gleichen Typs habe?

Eine Instanz einer Messung

Format einer einzelnen Instanz einer bestimmten Messung:

Messungstyp (*Einheiten*)

Beispiel: **Kraft (N)**

Mehrere Instanzen einer Messung – eine Schnittstelle angeschlossen

Format für mehrere Instanzen einer bestimmten Messung bei Anschluss einer Schnittstelle:

Messungstyp, *Anschluss* (*Einheiten*)

Beispiel: **Kraft, Ch P1 (N)**

Dabei gilt:

Messungstyp = Kraft

Anschluss von Schnittstelle = P1 (Anschluss-ID der Schnittstelle "P1" → PASPORT Sensor Nummer 1)

Mehrere Instanzen einer Messung – mehrere Schnittstellen angeschlossen

Format für mehrere Instanzen einer bestimmten Messung bei Anschluss mehrerer Schnittstellen:

Messungstyp, *Kanal*:*Anschluss* (*Einheiten*)

Beispiel: **Kraft, Ch A:P1 (N)**

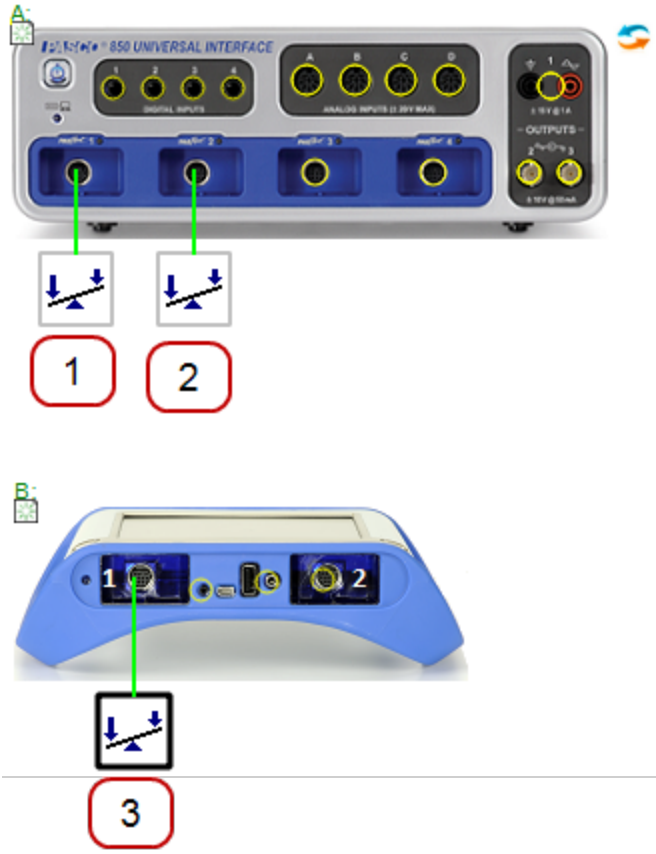
Dabei gilt:

Messungstyp = Kraft

Kanal = A (Schnittstellen-ID "A")

Anschluss = P1 (Anschluss-ID der Schnittstelle "P1" → PASPORT Sensor Nummer 1)

Konfiguration mit mehreren Schnittstellen



Datenzusammenfassung
1 Kraft, Ch A:P1 (N)
2 Kraft, Ch A:P2 (N)
3 Kraft, Ch B:1 (N)

Wie ändere ich das Zahlenformat von Daten?

Hinweis: Wenn die Datenpräzision geändert wird, ändert sich entsprechend auch die Präzision der Statistik, in der die Daten verwendet werden.

1. Klicken **Datenzusammenfassung** in der **Werkzeugpalette**.

Datenzusammenfassung

2. Klicken die Registerkarte **Sensordaten**.
3. Klicken die zu ändernde Messung.
4. Klicken **Eigenschaften**, das rechts neben der Messung angezeigt wird.

Das Fenster **Einstellungen** wird geöffnet.

5. Klicken **Zahlenformat**.
6. Wählen Sie das gewünschte Zahlenformat:

Zahlenformat	Beschreibung
Anzahl der Dezimalstellen	Legt die Anzahl der Ziffern fest, die rechts vom Dezimalzeichen angezeigt werden.
Grenzwerte für wissenschaftliche Notation anwenden	☑ Zum Aktivieren auswählenGrenzwerte für wissenschaftliche Notation
Grenzwerte für wissenschaftliche Notation	Bestimmt, wenn der Einheitenbereich zur wissenschaftlichen Notation wechselt.
Unterer Grenzwert für Exponenten ≤ Oberer Grenzwert für Exponenten ≥	Wenden Sie Grenzwerte an, bei denen der Einheitenbereich zur wissenschaftlichen Notation wechselt.
Grenzwerte für Nullpegel anwenden	☑ Zum Aktivieren auswählenGrenzwerte für Nullpegel anwenden
Grenzwerte für Nullpegel	Wenden Sie den Grenzwert an, unterhalb des-

Zahlenformat	Beschreibung
anwenden	sen die Zahl als null gelten soll.

7. Klicken **OK**.

Wie ändere ich das Zahlenformat einer Statistik?

Hinweis: Wenn die Präzision der Datenstatistik geändert wird, ändert sich dementsprechend auch die Präzision der Daten.

Um das Zahlenformat einer Statistik zu ändern, ändern Sie das Zahlenformat der Daten, auf denen die Statistik beruht.

1. Klicken **Datenzusammenfassung** in der **Werkzeugpalette**.

Datenzusammenfassung

2. Klicken die Registerkarte **Sensordaten**.
3. Klicken die zu ändernde Messung.
4. Klicken **Eigenschaften**, das rechts neben der Messung angezeigt wird.
   Das Fenster **Einstellungen** wird geöffnet.
5. Klicken **Zahlenformat**.

6. Wählen Sie das gewünschte Zahlenformat:

Zahlenformat	Beschreibung
Anzahl der Dezimalstellen	Legt die Anzahl der Ziffern fest, die rechts vom Dezimalzeichen angezeigt werden.
Grenzwerte für wissenschaftliche Notation anwenden	☑ Zum Aktivieren auswählenGrenzwerte für wissenschaftliche Notation
Grenzwerte für wissenschaftliche Notation	Bestimmt, wenn der Einheitenbereich zur wissenschaftlichen Notation wechselt.
Unterer Grenzwert für Exponenten ≤ Oberer Grenzwert für Exponenten ≥	Wenden Sie Grenzwerte an, bei denen der Einheitenbereich zur wissenschaftlichen Notation wechselt.
Grenzwerte für Nullpegel anwenden	☑ Zum Aktivieren auswählenGrenzwerte für Nullpegel anwenden
Grenzwerte für Nullpegel anwenden	Wenden Sie den Grenzwert an, unterhalb dessen die Zahl als null gelten soll.

7. Klicken **OK**.

Wie kann ich ausgewählte Daten ausschließen, löschen und wiederherstellen?

Hinweis: Sie können Vom Benutzer eingegebene Daten erstellen, um Daten in der Liste zu kopieren und zu bearbeiten/löschen. (Siehe "Wie bearbeite ich eine Messung?": 103)

Tabelle

1. Markieren Sie Zellen (klicken auf eine Zelle, oder klicken und ziehen Sie den Mauszeiger über mehrere Zellen **Tipp**[1]).
2. **Ausgewählte Daten ausschließen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Daten ausschließen** aus.
3. **Ausgewählte Daten löschen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Zellendaten löschen** aus.

[1]Klicken Sie auf die Tabellenüberschrift, um alle Daten in der Tabellenspalte hervorzuheben.

Hinweis: Ausgeschlossene Daten werden im Datensatz maskiert und von Capstone nicht für Datenoperationen einschließlich Anzeige und Berechnungen verwendet. Ausgeschlossene Daten können jederzeit wiederhergestellt werden.

Hinweis: Gelöschte Daten werden aus dem Datensatz entfernt und können später nicht wiederhergestellt werden. Wenn Sie auf **Rückgängig** klicken, können Sie einen Löschvorgang sofort rückgängig machen.

Gelöschte und ausgeschlossene Daten in einer Tabelle

0.900	0.30
0.950	~~0.26~~
1.000	~~0.25~~
1.050	~~0.19~~
1.100	~~0.18~~
1.150	~~0.18~~
1.200	~~0.18~~
1.250	~~0.21~~
1.300	~~0.28~~
1.350	0.35
1.400	0.42
2.200	0.42

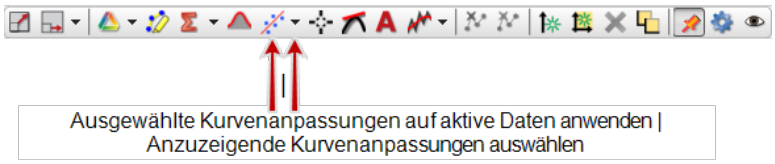
1 Gelöschte Daten werden entfernt. Beachten Sie die Lücke in den Zeitdaten.

2 Ausgeschlossene Daten werden durchgestrichen dargestellt.

Graph

1. Klicken **Einen Bereich von Punkten in den aktiven Daten hervorheben** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: Daten hervorheben



2. Verschieben und ändern Sie die Größe des Auswahlrechtecks je nach Bedarf.

3. **Ausgewählte Daten ausschließen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Ausschlüsse > Hervorgehobene Datenpunkte ausschließen**.

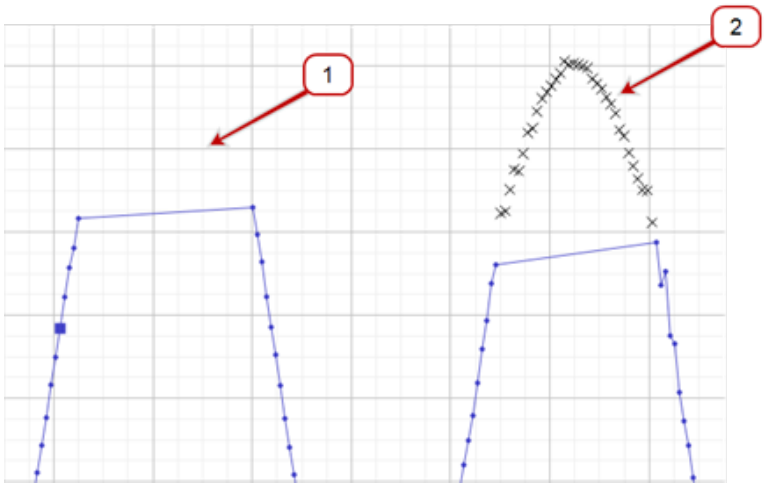
4. **Ausgewählte Daten löschen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Löschvorgänge > Hervorgehobene Datenpunkte löschen**.

5. **Ausgeschlossene Daten löschen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Löschvorgänge > ALLE ausgeschlossenen Datenpunkte löschen**.

Hinweis: **Ausgeschlossene Daten** werden im Datensatz maskiert und von Capstone nicht für Datenoperationen einschließlich Anzeige und Berechnungen verwendet. Ausgeschlossene Daten können jederzeit wiederhergestellt werden.

Hinweis: **Gelöschte Daten** werden aus dem Datensatz entfernt und können später nicht wiederhergestellt werden. Wenn Sie auf **Rückgängig** klicken, können Sie einen Löschvorgang sofort rückgängig machen.

Gelöschte und ausgeschlossene Daten in einem Diagramm



1 Gelöschte Daten werden entfernt.

2 Ausgeschlossene Daten werden mit "X" gekennzeichnet.

So stellen Sie ausgeschlossene Daten wieder her

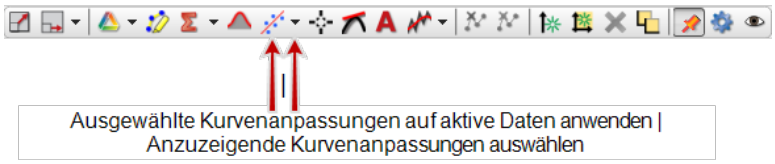
Tabelle

1. Heben Sie ausgeschlossene Zellen hervor. **Tipp**[1]
2. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Ausgeschlossene Daten wiederherstellen** aus.

Graph

1. Klicken **Einen Bereich von Punkten in den aktiven Daten hervorheben** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: Daten hervorheben



2. Verschieben Sie das Auswahlrechteck, und ändern Sie dessen Größe je nach Bedarf, um ausgeschlossene Datenpunkte hervorzuheben.
3. **Ausgewählte Daten wiederherstellen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Ausschlüsse > Ausgeschlossene Datenpunkte innerhalb der Grenzen der Hervorhebung wiederherstellen**.
4. **Alle Daten wiederherstellen**: Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Ausschlüsse > ALLE ausgeschlossenen Datenpunkte wiederherstellen**.

Wie bearbeite ich eine Messung?

Messungen können in PASCO Capstone nicht direkt bearbeitet werden. Sie können **Vom Benutzer eingegebene Daten** erstellen, um Daten in der Liste zu kopieren und zu bearbeiten/löschen.

Hinweis: Sie können Daten ausschließen verwenden, um ausgewählte Daten aus Analyse und Anzeigen auszuschließen. (Siehe "Wie kann ich ausgewählte Daten ausschließen, löschen und wiederherstellen?": 100)

1. Erstellen Sie eine **Tabelle**. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
2. Klicken **<Messung auswählen>** in der ersten Spalte.
3. Wählen Sie die zu bearbeitende Messung aus.

[1]Klicken Sie auf die Tabellenüberschrift, um alle Daten in der Tabellenspalte hervorzuheben.

4. Klicken **<Messung auswählen>** in der zweiten Spalte.
5. Klicken **Neu erstellen** > **Vom Benutzer eingegebene Daten**.
6. Klicken auf den Anfang der ersten Spalte.
7. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Werte kopieren** (oder verwenden Sie **STRG**+**C**).
8. Klicken auf die erste Zelle der Spalte **Benutzerdaten %1** (dabei ist **%1** die Seriennummer).
9. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie **Werte einfügen** (oder verwenden Sie **STRG**+**V**).
10. Daten in Zellen bearbeiten:
    a. Ändern Sie Werte in Zellen je nach Bedarf.
    b. Markieren Sie die Zellen, und mit der rechten Maustaste klicken*klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, um je nach Bedarf **Werte löschen**, **Zellen einfügen**, **Zellendaten löschen** oder **Daten ausschließen** auszuwählen.
11. Klicken auf **Benutzerdaten %1** in der Spaltenüberschrift. Wählen Sie "Umbenennen", und geben Sie einen aussagekräftigen Namen sowie Einheiten ein.

    Importierte Daten werden auf der Registerkarte **Vom Benutzer eingegebene Daten - Zusammenfassung** ( ) von **Datenzusammenfassung** aufgeführt.

Wie erstelle ich eine reine mathematische Funktion?

Erstellen Sie eine rein mathematische Funktion, indem Sie ein **Modell**[1] definieren und anschließend im Rechner eine Berechnung für das Modell erstellen.

Verfahren

1. Erstellen Sie ein Modell im Rechner.
    a. Öffnen Sie den Rechner. (Siehe "Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118)
    b. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf eine neue Berechnungszeile, und wählen Sie **Modellbereich einfügen** aus.

       Das Fenster **Modellbereichseigenschaften bearbeiten** wird geöffnet.
    c. Legen Sie den **Startwert:** des Bereichs fest.

[1]Eine Abfolge von Werten innerhalb eines Bereichs und eine definierte Anzahl von Schritten oder eine Schrittgröße.

d. Legen Sie den **Endwert:** des Bereichs fest.

e. Wählen Sie eine Option aus:

Option	Aktion	Beispiel Format:
Schrittanzahl:	Legt die Anzahl der Werte zwischen Startwert und Endwert fest.	**{0 .. 10;100}** Startwert: 0; Endwert: 10; Schrittanzahl: 100
Schrittgröße:	Legt die Inkrementgröße zwischen Werten im Bereich fest. Eine kleinere Schrittgröße erzeugt mehr Werte im Bereich, eine größere Schrittgröße weniger Werte.	**{0 .. 10;+1}** Startwert: 0; Endwert: 10; Schrittgröße: 1

2. Klicken **OK**.

3. Fügen Sie mit dem **Modell** eine Formel in eine neue Berechnungszeile ein. (Siehe "Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118)

   Berechnungen werden auf der Registerkarte **Berechnungsdaten - Zusammenfassung** () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige ausgewählt werden. (Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121)

Beispiel inRechner

```
y = {0 .. 10;100}
z = sin(y)^2
w = integral([y(units)],y)
```

Dabei gilt:

y ist ein Modell

z und w sind auf dem Modell y beruhende Funktionen.

Vorgehensweise Arbeitsmappen

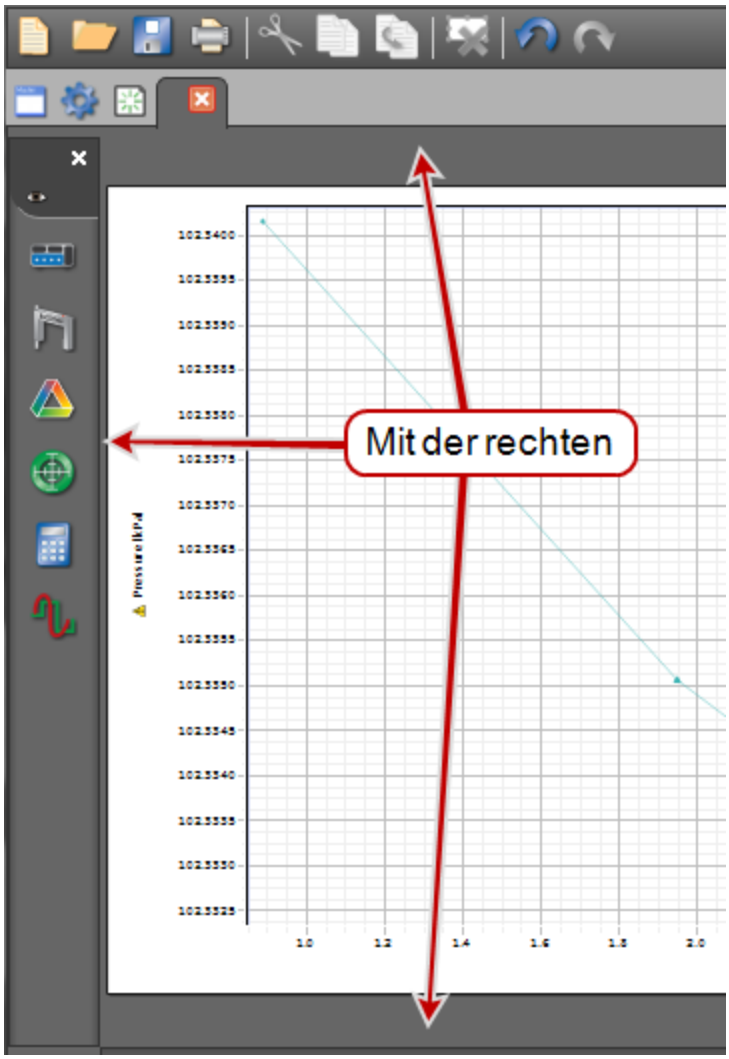
"Wie kann ich die Paletten anzeigen, ausblenden und sperren?": 106

"Wie ändere ich die Anzeigetypen, die in der Anzeige-Symbolleiste verfügbar sind?": 107

Wie kann ich die Paletten anzeigen, ausblenden und sperren?

1. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf den grauen Bereich um eine Arbeitsmappenseite.

Mit der rechten Maustaste klickenKlicken Sie mit der rechten Maustaste/Tippen Sie auf einen Bereich um die Anzeige.



2. Anzeigen/ausblenden: klicken auf die Palette, die Sie anzeigen (☑) oder ausblenden (☐) möchten.
3. Sperren/entsperren: klicken Seite sperren, um eine Seite zu sperren (☑) oder zu entsperren (☐).

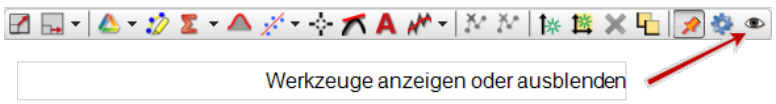
   ➔ Gesperrte Seiten:

   - Anzeigen können weder hinzugefügt noch entfernt werden.
   - **Texteingabefeld**-Elemente sind aktiv und akzeptieren Benutzereingaben.
   - Anzeigen können skaliert und geschwenkt werden.

Wie ändere ich die Anzeigetypen, die in der Anzeige-Symbolleiste verfügbar sind?

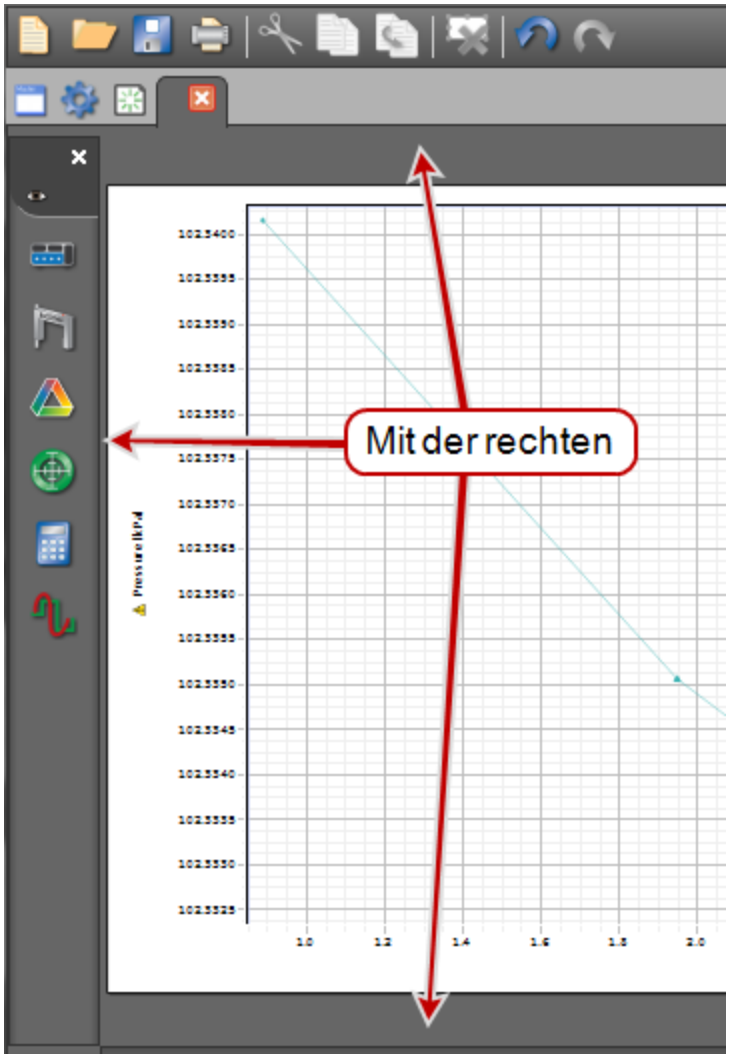
1. Klicken auf **Menü "Sichtbarkeit"** in der Symbolleiste.

   Symbolleiste: Menü "Sichtbarkeit"

   ➔ Wenn **Menü "Sichtbarkeit"** nicht verfügbar ist: mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf eine beliebige Stelle im grauen Bereich um eine Arbeitsmappenseite, und deaktivieren Sie **Seite sperren**.

Mit der rechten Maustaste klickenKlicken Sie mit der rechten Maustaste/Tippen Sie auf einen Bereich um die Anzeige.

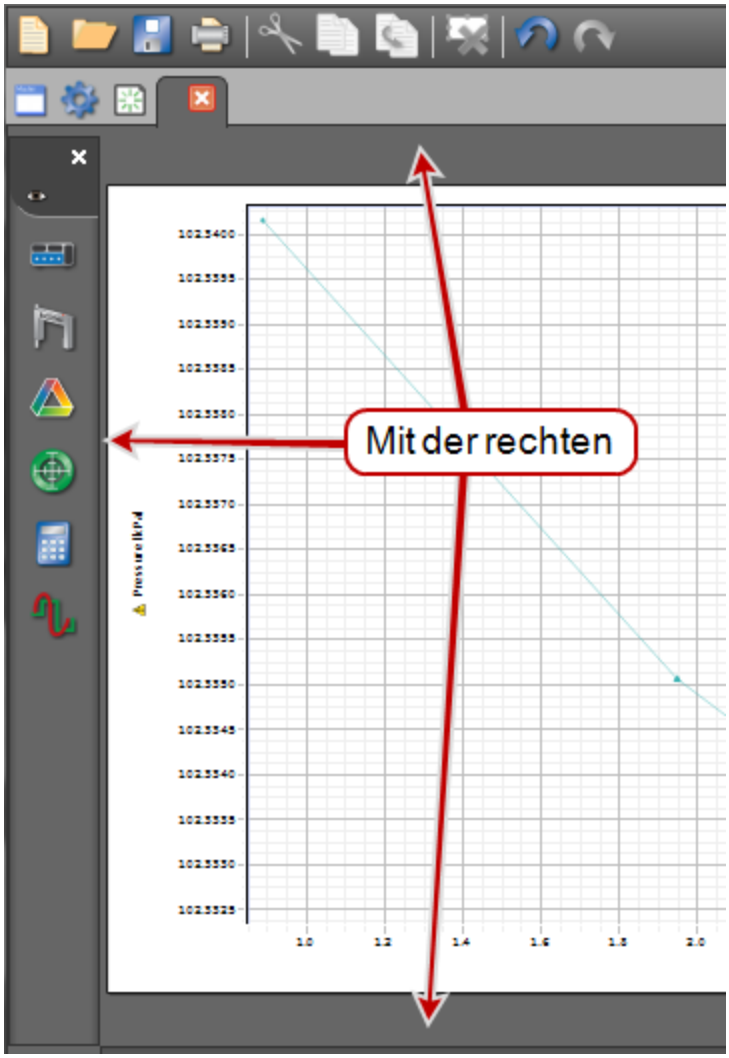


2. Klicken auf die Anzeigetypen, die Sie in der Symbolleiste anzeigen (☑) oder ausblenden (☐) möchten.

Wie kann ich die Symbole auf den Paletten anzeigen, ausblenden und sperren?

1. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf den grauen Bereich um eine Arbeitsmappenseite.

Mit der rechten Maustaste klickenKlicken Sie mit der rechten Maustaste/Tippen Sie auf einen Bereich um die Anzeige.



2. Anzeigen/ausblenden: klicken auf die Palette, die Sie anzeigen (☑) oder ausblenden (☐) möchten.
3. Sperren/entsperren: klicken **Seite sperren**, um eine Seite zu sperren (☑) oder zu entsperren (☐).

Vorgehensweise Sensoren

"Wie stelle ich eine Messung auf null zurück?": 110

"Wie schalte ich das Vorzeichen eines Sensors um?": 111

"Wie kalibriere ich einen Sensor?": 113

"Wie kalibriere ich einen Bewegungssensor?": 114

"Wie kalibriere ich einen Tropfenzähler?": 114

"Wie kalibriere ich einen pH-Sensor?": 115

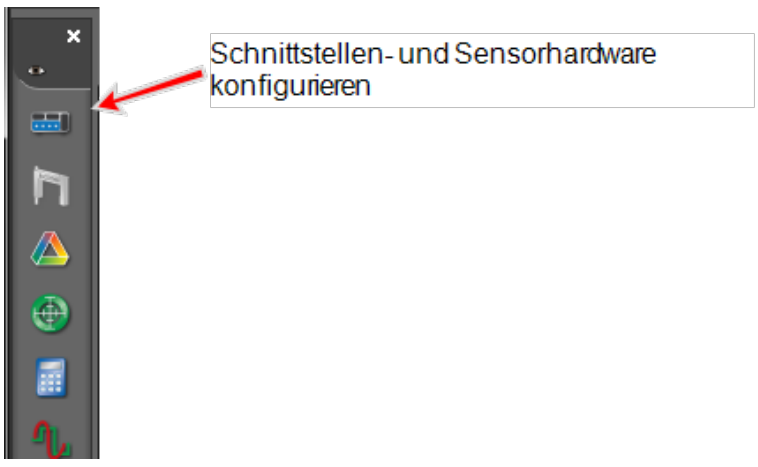
Wie stelle ich eine Messung auf null zurück?

Hinweis: Wenn in der **Steuerelementepalette** ein Sensor ausgewählt wird, der das Nullstellen unterstützt, enthält die Steuerelementepalette die Funktion Sensor jetzt nullen .

Verfahren

1. Verbinden Sie den Sensor mit PASCO Capstone. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)
2. Klicken **Hardware-Einstellungen** in der **Werkzeugpalette**: .

Hardware-Einstellungen



3. Klicken auf den Sensor, der auf null zurückgesetzt werden soll.
4. Klicken **Einstellungen** unten rechts im **Hardware-Einstellungen**-Fenster.

   Das **Einstellungen**-Fenster wird geöffnet.

5. Wählen Sie eine Option aus:

   Diese Optionen werden nicht für Sensoren angezeigt, die nicht über die entsprechenden Fähigkeiten verfügen.

Option	Beschreibung
Sensormessungen bei Start nullen	Die Messungen dieses Sensors werden bei jeder Aufzeichnung einer neuen Messreihe auf null gestellt.
Sensor jetzt nullen	Die Messungen dieses Sensors werden auf null gestellt, wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken.

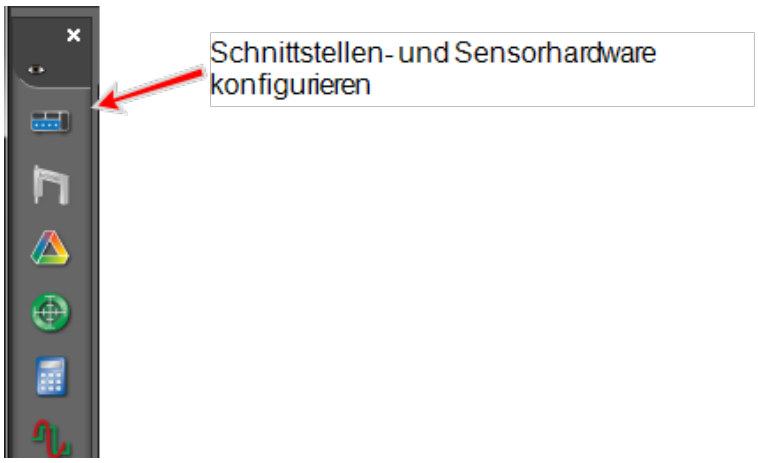
6. Klicken **OK**.

Wie schalte ich das Vorzeichen eines Sensors um?

Methode 1: Sensor konfigurieren (der einen Wechsel des Vorzeichens unterstützt)

1. Klicken **Hardware-Einstellungen** in der **Werkzeugpalette**: .

Hardware-Einstellungen



2. Klicken auf den Sensor, um Vorzeichen ändern auszuführen.
3. Klicken **Einstellungen** unten rechts im **Hardware-Einstellungen**-Fenster.
4. Das Fenster **Einstellungen** wird geöffnet.
5. Klicken **Vorzeichen ändern** .

   Diese Option wird nicht für Sensoren angezeigt, die nicht über die entsprechende Fähigkeit verfügen.

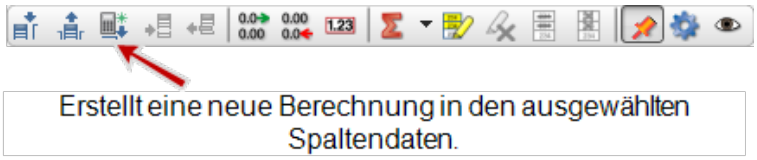
6. Klicken **OK**.

➔ Beim Aufzeichnen von Daten ändert der Sensor das Vorzeichen automatisch.

Methode 2: Verwendung von SchnellBerech (beliebiger Sensor)

1. Erstellen Sie eine Tabelle. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
2. Klicken **<Messung auswählen>**, und wählen Sie die Messung, deren Vorzeichen geändert werden soll.
3. Klicken **SchnellBerech** in der Symbolleiste.

   Symbolleiste: SchnellBerech

   ➔ Eine neue Tabellenspalte mit einer Standardberechnung wird hinzugefügt, die die ausgewählte Messung enthält.
4. Geben Sie der Berechnung einen aussagekräftigen Namen.
5. Fügen Sie in der Berechnung ein Minuszeichen vor dem Messwert hinzu.

   Beispiel: `KraftA=-[Kraft(N)]`
6. Drücken Sie die `Eingabetaste`.

   ➔ Die neue Spalte enthält das umgekehrte Vorzeichen der ursprünglichen Messdaten.
7. Klicken auf die Einheiten in der neuen Spalte, und ändern Sie sie.

   ➔ Berechnungen werden auf der Registerkarte **Berechnungsdaten - Zusammenfassung** ( ) in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige ausgewählt werden. (Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121)

Methode 3: Verwendung von Rechner (beliebiger Sensor)

Verwenden Sie den Rechner, um eine Berechnung zu erstellen, durch die das Vorzeichen geändert wird. (Siehe "Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118)

Beispiel: `KraftA=-[Kraft(N)]`

➔ Berechnungen werden auf der Registerkarte **Berechnungsdaten - Zusammenfassung** ( ) in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige ausgewählt werden. (Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121)

Wie kalibriere ich einen Sensor?

PASCO Capstone enthält Kalibrierungsassistenten für zahlreiche Sensoren.

Verfahren

1. Verbinden Sie den Sensor mit PASCO Capstone. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)
2. Klicken **Kalibrierung** in der **Werkzeugpalette**.

   Kalibrierung

3. Folgen Sie den Anweisungen in Capstone.

   Sensoren, für die es in Capstone keinen Assistenten gibt, werden nicht aufgeführt.

Ausführliche Darstellungen der Vorgehensweise finden Sie unter:

"Wie kalibriere ich einen Bewegungssensor?": 114

"Wie kalibriere ich einen pH-Sensor?": 115

"Wie kalibriere ich einen Tropfenzähler?": 114

"Können mehrere Messungen gleichzeitig kalibriert werden?": 186

Wie kalibriere ich einen Bewegungssensor?

1. Verbinden Sie den Bewegungssensor mit PASCO Capstone. Siehe "Anschließen eines Sensors": 30.
2. Platzieren Sie eine Markierung in einem Abstand von einem Meter zum Bewegungssensor.
3. Erfassen Sie die vom Bewegungssensor gemeldete Entfernung zur Markierung.
4. Klicken **Datenzusammenfassung** in der **Werkzeugpalette**.

Datenzusammenfassung

5. Klicken die Registerkarte **Sensordaten - Zusammenfassung**.
6. Klicken auf das Eigenschaftensymbol **Bewegungssensor**.
7. Teilen Sie den Wert im Feld **Schallgeschwindigkeit (m/s)** durch die (in Schritt 3) erfasste Entfernung in Metern.
8. Geben Sie den (in Schritt 7) berechneten Wert in das Feld **Schallgeschwindigkeit (m/s)** ein.
9. Klicken **OK**.

Wie kalibriere ich einen Tropfenzähler?

1. Verbinden Sie den Tropfenzähler mit PASCO Capstone. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)
2. Messen Sie das Volumen von 10 Tropfen des Tropfenzählers.

3. Berechnen Sie das Volumen pro Tropfen (teilen Sie das in Schritt 2 ermittelte Volumen durch 10).
4. Klicken **Datenzusammenfassung** in der **Werkzeugpalette**.

Datenzusammenfassung

5. Klicken die Registerkarte **Sensordaten - Zusammenfassung** .
6. Klicken auf das Eigenschaftensymbol Tropfenzähler .
7. Geben Sie den (in Schritt 3) berechneten Wert in das Feld Tropfenvolumen (ml) ein.
8. Klicken **OK**.

Wie kalibriere ich einen pH-Sensor?

Hinweis: Die gleichzeitige Kalibrierung wird nicht empfohlen für pH, ISE, ORP, Leitfähigkeit, Edelstahl-Temperatursensoren ohne Isolationshüllen oder Gelöster Sauerstoff-Sensoren, da diese Sensoren nicht einwandfrei gelesen werden, wenn sich die Sonden gleichzeitig in derselben Lösung befinden.

Erforderliche Ausrüstung

Zwei wässrige pH-Pufferstandardlösungen, welche die relevanten pH-Werte begrenzen.

Verfahren

1. Verbinden Sie den pH-Wert-Sensor mit PASCO Capstone. (Siehe "Anschließen eines Sensors": 30)
2. Klicken **Kalibrierung** in der **Werkzeugpalette**.

Kalibrierung

3. Wählen Sie die Sonden, die Sie jetzt kalibrieren möchten: **pH %1 Messung**
4. Klicken **Weiter**.
5. Wählen Sie den Typ der Kalibrierung, den Sie ausführen möchten: **Zwei Standards (2 Punkt)**.
6. Klicken **Weiter**.
7. Geben Sie in das Textfeld **Standardwert** den ersten bekannten pH-Pufferwert ein.
8. Spülen und trocknen Sie die pH-Wert-Sensor-Sonde.
9. Setzen Sie die Sonde in die entsprechende Pufferlösung.
10. Rühren Sie die Lösung mit der Sonde, bis sich der **Aktueller Wert** stabilisiert.
11. Klicken **Aktuellen Wert auf Standardwert einstellen**.
12. Klicken **Weiter**.
13. Geben Sie in das Textfeld **Standardwert** den zweiten bekannten pH-Pufferwert ein.
14. Spülen und trocken Sie die Sonde.
15. Setzen Sie die Sonde in die zweite Pufferlösung.
16. Rühren Sie die Lösung mit der Sonde, bis sich der **Aktueller Wert** stabilisiert.
17. Klicken **Aktuellen Wert auf Standardwert einstellen**.

18. Klicken **Weiter**.
19. Klicken **Fertig stellen**.

Wiederholen Sie die Kalibrierung mit anderen Sonden für weitere pH-Sensoren.

Vorgehensweise Berechnungen

"Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118

"Wie verwende ich meine Berechnung?": 121

"Wie wähle ich eine Messung im Rechner aus?": 122

"Wie kann ich das Ergebnis einer Berechnung anzeigen?": 122

"Wie kann ich Berechnungen neu ordnen?": 124

Wie erstelle ich eine Berechnung?

Hinweis: Berechnungen werden auf der Registerkarte **Berechnungsdaten - Zusammenfassung** () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige ausgewählt werden. (Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121)

Tipps

- Capstone unterstützt einfache bis hoch komplexe Berechnungen mit einer Kombination von mathematischen Funktionen, Messungen, benutzerdefinierten Daten, Konstanten und Textbezeichnungen einschließlich Symbolen.
- Verwenden Sie entweder die Tastatur oder den Rechner-Tastenblock zur Eingabe von Zahlen und einfachen Operatoren.
- Fügen Sie Klammern hinzu, um die Reihenfolge der Operationen explizit zu definieren.
- Die Multiplikation erfolgt bei angrenzenden Argumenten implizit. Fügen Sie das Symbol * ein, um die Multiplikation explizit anzugeben.
- Geben Sie: ein, um Messungen schnell einzufügen (oder klicken **Daten einfügen**).

Verfahren

1. Klicken **Rechner** in der **Werkzeugpalette**.

Rechner

➔ Das Dialogfeld **Rechner** wird geöffnet.

2. Verwenden Sie eine Kombination aus Messungen, Text, Rechnerfunktionen und Zahlen, um eine Berechnung zu erstellen.

   ➔ Die Berechnung wird in der Liste Berechnungen angezeigt.

   ➔ Ungültige oder unvollständige Berechnungen werden in roter Schrift dargestellt.

Siehe "Wie wähle ich eine Messung im Rechner aus?": 122

Siehe "Wie kann ich das Ergebnis einer Berechnung anzeigen?": 122

Siehe "Wie kann ich Berechnungen neu ordnen?": 124

Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121

Beispiel Verfahren:

Definieren Sie die folgende Formel:

Dabei gilt:
x = **Position** (berechnet)
a = **Beschleunigung** (gemessen)
v = **Geschwindigkeit** (gemessen)
t = **Zeit** (gemessen)
x_0 = Anfangsposition (benutzerdefinierte Konstante)

1. Klicken **Rechner** in der **Werkzeugpalette**.

Rechner

➔ Das Dialogfeld **Rechner** wird geöffnet.

2. Klicken auf eine neue Zeile von Berechnungen.
3. Erstellen Sie die Konstante x_0:
   a. Geben Sie: `x`
   b. Klicken **x_0**, wählen Sie **0**.
   c. Geben Sie: `=`
   d. Geben Sie Folgendes ein: 0
4. Klicken auf eine neue Zeile von **Berechnungen**.
5. Geben Sie: `x=1/2(`
6. Geben Sie Folgendes ein: (oder klicken **Daten einfügen**).

   ➔ Eine Popup-Liste wird geöffnet.
7. Wählen Sie die entsprechende Beschleunigung-Messung in der Dropdown-Liste aus.
8. Geben Sie: `[` (oder klicken **Daten einfügen**).
9. Wählen Sie die Zeit-Messung in der Dropdown-Liste aus.

10. Klicken **x²**.
11. Geben Sie: + (oder klicken +)
12. Geben Sie: [(oder klicken **Daten einfügen**).
13. Wählen Sie die entsprechende Geschwindigkeit-Messung in der Dropdown-Liste aus.
14. Geben Sie [ein (oder klicken **Daten einfügen**).
15. Wählen Sie die **Zeit**-Messung in der Dropdown-Liste aus.
16. Geben Sie: + (oder klicken +)
17. Geben Sie: [(oder klicken **Daten einfügen**).
18. Wählen Sie die Messung Konstanten (unter Formeln/Konstanten) in der Drop-down-Liste aus.
19. Wählen Sie .
20. Klicken im Feld **Einheiten**.
21. Geben Sie: m, und wählen Sie **m/s²** in der Liste aus.
22. Drücken Sie die **Eingabetaste** oder **OK** .

Beispielberechnungen

```
Konstante%1=2*3

Berech%1=[Beschleunigung(m/s²)]^2

Γ^2=sin([Winkel(rad)])

Φ=integral([Kraft(N)],[Zeit(s)])

Resultante Beschleunigung=qwurzel{[Beschleunigung- x(m/s²)]^2+
[Beschleunigung- y(m/s²)]^2+[Beschleunigung- z(m/s²)]^2}
```

Wie verwende ich meine Berechnung?

Hinweis: Berechnungen werden auf der Registerkarte **Berechnungsdaten - Zusammenfassung** ( ) in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige ausgewählt werden. (Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121)

1. Erstellen Sie eine Berechnung. (Siehe "Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118)
2. Klicken **<Messung auswählen>**.
3. Wählen Sie die zu verwendende Berechnung oder Konstante unter **Formeln/Konstanten** aus.
4. Wählen Sie die anzuzeigende Messreihe aus. (Siehe "Wie wähle ich eine oder mehrere Messreihen für die Anzeige aus?": 95)

Wie wähle ich eine Messung im Rechner aus?

Methode 1

1. Platzieren Sie den Cursor für die Platzierung der Messung.
2. Klicken **Daten einfügen** .

   Eine Popup-Liste wird geöffnet.
3. Wählen Sie die Messung in der Liste aus.

Methode 2

1. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf eine beliebige Stelle in der Berechnung, um die Messung zu platzieren.

   Ein Popup-Menü wird geöffnet.
2. Wählen Sie **Daten einfügen** im Menü aus.
3. Wählen Sie die Messung in der Liste aus.

Methode 3

1. Platzieren Sie den Cursor für die Platzierung der Messung.
2. Geben Sie eine linke Klammer "**[**" ein.

   Eine Popup-Liste wird geöffnet.
3. Wählen Sie die Messung in der Liste aus.

Wie kann ich das Ergebnis einer Berechnung anzeigen?

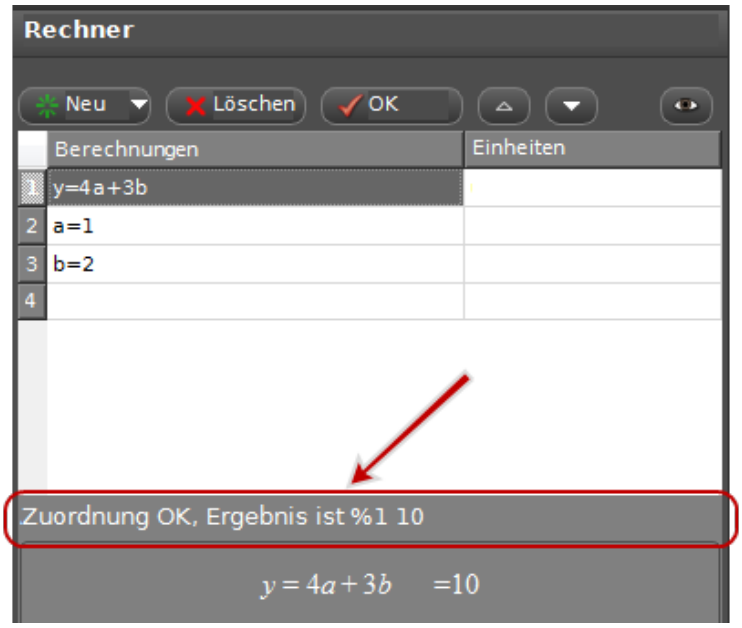
Hinweis: Berechnungen werden auf der Registerkarte **Berechnungsdaten - Zusammenfassung** () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Daten-

anzeige ausgewählt werden. (Siehe "Wie verwende ich meine Berechnung?": 121)

Nur Konstanten

Wenn die Berechnung Konstanten (keine Messungen) verwendet, sodass die Berechnung mit einer einzelnen Zahl ausgewertet wird, wird das Ergebnis der Berechnung in der Ergebnisstatuszeile angezeigt.

Ergebnisstatuszeile



Konstanten können auch in einer Tabelle oder anderen Anzeige angezeigt werden (siehe unten).

Umfasst Variablen (Messungen)

Die Ergebnisse werden mit MathML berechnet und mit Datenmessreihen verknüpft. Berechnete Daten können in einer Tabelle oder einer anderen Anzeige angezeigt werden.

1. Erstellen Sie eine Berechnung. (Siehe "Wie erstelle ich eine Berechnung? ": 118)
2. Klicken **<Messung auswählen>**.
3. Wählen Sie die zu verwendende Berechnung oder Konstante unter **Formeln/Konstanten** aus.
4. Wählen Sie die anzuzeigende Messreihe aus. (Siehe "Wie wähle ich eine oder mehrere Messreihen für die Anzeige aus?": 95)

Beispielberechnungen

```
Konstante%1=2*3

Berech%1=[Beschleunigung(m/s²)]^2

Γ^2=sin([Winkel(rad)])

Φ=integral([Kraft(N)],[Zeit(s)])

Resultante Beschleunigung=qwurzel{[Beschleunigung- x(m/s²)]^2+
[Beschleunigung- y(m/s²)]^2+[Beschleunigung- z(m/s²)]^2}
```

Wie kann ich Berechnungen neu ordnen?

Methode 1

1. Klicken auf die zu verschiebende Berechnung, und ziehen Sie sie.
2. Wenn sich die farbige Einfügezeile am gewünschten Einfügepunkt befindet, lassen Sie die Maustaste los.

Methode 2

1. Klicken auf die zu verschiebende Berechnung, um sie auszuwählen.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten im **Rechner**-Fenster.

Vorgehensweise Diagramme

"Wie stelle ich mehrere Messungen in separaten Diagrammbereichen mit gemeinsamer X-Achse grafisch dar?": 126

"Wie vergrößere ich eine Auswahl?": 127

"Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?": 129

"Wie wähle ich aktive Daten aus?": 130

"Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit mehreren Y-Achsen grafisch dar?": 133

"Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit der gleichen Y-Achse grafisch dar?": 135

"Wie wende ich eine Kurvenanpassung auf einen Teil der Daten an?": 136

"Wie ändere ich Kurvenanpassungsparameter?": 138

"Wie passe ich die Gewichtungen für die gewichtete lineare Anpassung an?": 140

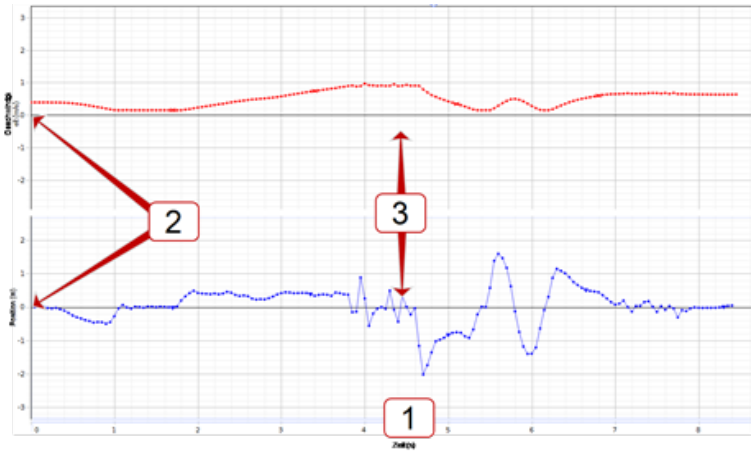
"Wie sperre und entsperre ich die Achsen eines Diagramms?": 141

"Wie ändere ich die Schichtreihenfolge einer Anzeige?": 143

Wie stelle ich mehrere Messungen in separaten Diagrammbereichen mit gemeinsamer X-Achse grafisch dar?

Attribute mehrerer Diagrammbereiche

1. Die X-Achsen-Messungen der Diagramme sind gleich.
2. Die Y-Achsen sind unabhängig.
3. Die Diagramme der unterschiedlichen Messungen überschneiden sich nicht.



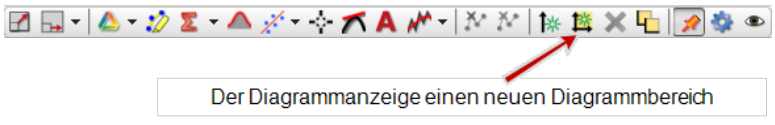
Siehe "Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit mehreren Y-Achsen grafisch dar?": 133

Siehe "Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit der gleichen Y-Achse grafisch dar?": 135

Verfahren

1. Klicken **Der Diagrammanzeige einen neuen Diagrammbereich hinzufügen** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: Neues Diagramm hinzufügen



2. Klicken **<Messung auswählen>** auf das Diagramm, und wählen Sie die Messung für die vertikale Achse.
3. Um einen Diagrammbereich und die entsprechenden Diagramme zu löschen, klicken auf den Diagrammbereich, und klicken **Aktives Element, aktive Achse oder aktiven Diagrammbereich entfernen** .

> **Hinweis:** Sie dürfen nicht weniger als einen Diagrammbereich verwenden. Verwenden Sie **Ausgewählte Anzeige löschen** in der Hauptsymbolleiste, um die Anzeige zu entfernen. (Oszilloskop-Anzeige lässt nicht mehrere Diagramme zu.)

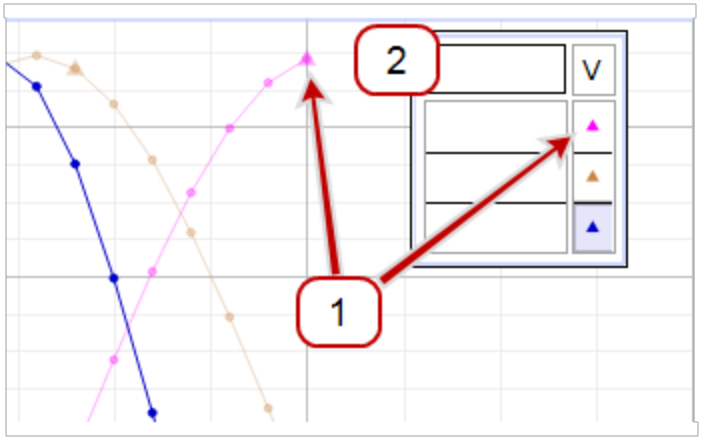
Wie vergrößere ich eine Auswahl?

Vergrößern

1. Wenn mehrere Messreihen sichtbar sind, klicken auf das Symbol, das dem Diagramm entspricht, um die Legende zu vergrößern.

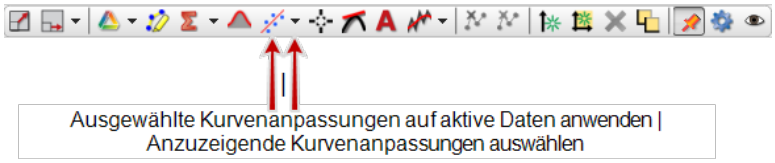
Legende: Auswählen des aktiven Diagramms

1. Symbol und Farbe in der Legende entsprechen dem Symbol und der Farbe im Diagramm. Klicken die Legende, um sie zu aktivieren. (Das aktive Diagramm wird in der Legende schattiert und in der Anzeige am dunkelsten dargestellt.)
2. Klicken auf die obere linke Ecke der Legende, um alle aktiven Messreihen zu löschen.



2. Klicken **Datenhervorhebung** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: Daten hervorheben



➔ Auf dem Diagramm wird ein Rechteck angezeigt, das die gleiche Farbe hat wie das Zieldiagramm.

3. Klicken und ziehen Sie das Hervorhebungsrechteck, um es zu verschieben.
4. Klicken die Griffe, und ziehen Sie sie, um die Größe des Hervorhebungsrechtecks auf den zu zoomenden Bereich zu ändern.

   ➔ Die ausgewählten Daten werden gelb hervorgehoben.
5. Klicken **Skalierung anpassen** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: auf Ansicht anpassen

➔ Der ausgewählte Bereich des Diagramms wird vergrößert dargestellt.

6. Optional: Das Hervorhebungsrechteck entfernen:
   a. Klicken auf das Hervorhebungsrechteck.
   b. Drücken Sie `Löschen`, um das Rechteck zu entfernen.

Verkleinern

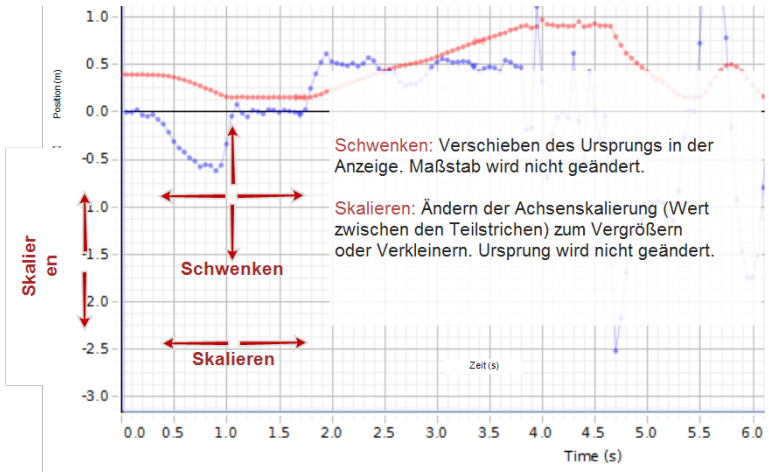
1. Das Hervorhebungsrechteck entfernen:
   a. Klicken auf das Hervorhebungsrechteck.
   b. Drücken Sie `Löschen`, um das Rechteck zu entfernen.
2. Klicken **Skalierung anpassen** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: auf Ansicht anpassen

➔ Das Diagramm wird verkleinert dargestellt und enthält alle Daten.

Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?

Schwenken und Skalieren



Hinweis: Wenn das Diagramm nicht geschwenkt oder skaliert wird: Siehe "Wie sperre und entsperre ich die Achsen eines Diagramms?": 141.

Schwenken

Verschieben des Ursprungs in der Anzeige. Maßstab wird nicht geändert.

1. Klicken auf den Diagrammbereich (außer der Legende), und ziehen Sie das Diagramm in eine beliebige Richtung.
2. Lassen Sie die Maustaste los, wenn sich der Ursprung an der gewünschten Position befindet.

Skalieren

Ändern der Achsenskalierung (Wert zwischen den Teilstrichen) zum Vergrößern oder Verkleinern. Ursprung wird nicht geändert.

Klicken und ziehen

1. Klicken auf die zu skalierende Achse.
2. Ziehen Sie vom Ursprung weg, um den Maßstab zu verkleinern (Vergrößern).
3. Ziehen Sie zum Ursprung, um den Maßstab zu vergrößern (Verkleinern).

Mausrad-Methode

1. Setzen Sie den Cursor auf einer zu skalierenden Achse an eine beliebige Position.
2. Drehen Sie das Mausrad rückwärts, um den Maßstab zu verkleinern (Vergrößern).
3. Drehen Sie das Mausrad vorwärts, um den Maßstab zu vergrößern (Verkleinern).

   Die Skalierung der Achse wird an der Cursorposition durchgeführt.

   Tipp[1]

Zoomen um einen Punkt

Ändern von Maßstab und Ursprung um einen einzelnen Punkt.

1. Verschieben Sie den Cursor an eine Position auf einem Punkt, der stationär bleiben soll (außer der Legende).
2. Drehen Sie das Mausrad rückwärts, um den Maßstab zu verkleinern (Vergrößern).
3. Drehen Sie das Mausrad vorwärts, um den Maßstab zu vergrößern (Verkleinern).

Wie wähle ich aktive Daten aus?

Standardmäßig ist die letzte ausgewählte Messung der letzten Messreihe die aktive Messreihe.

So aktivieren Sie ein anderes Diagramm:

- Klicken in der Legende auf das Symbol, das dem betreffenden Diagramm entspricht (1 im Beispiel).

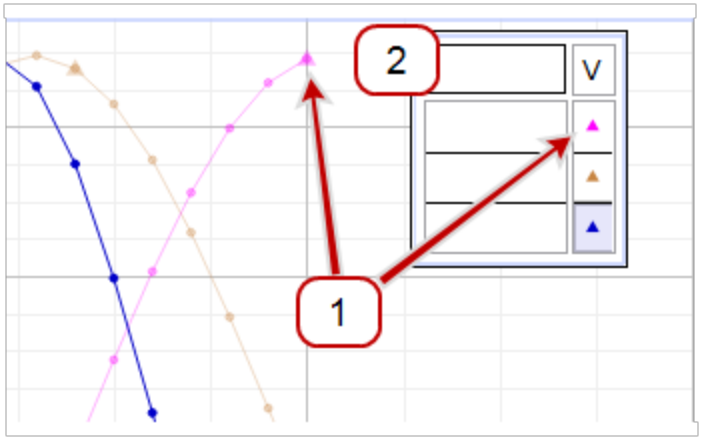
[1] ◇ Setzen Sie den Cursor auf den Ursprung, um den Ursprung beizubehalten, oder verwenden Sie die Klicken-und-Ziehen-Methode. ◇ Setzen Sie den Cursor auf den Schnittpunkt der beiden Achsen, um die Achsen gleichzeitig zu skalieren.

Legende: Auswählen des aktiven Diagramms

Symbol und Farbe in der Legende entsprechen dem Symbol und der

1. Farbe im Diagramm. Klicken die Legende, um sie zu aktivieren. (Das aktive Diagramm wird in der Legende schattiert und in der Anzeige am dunkelsten dargestellt.)

2. Klicken auf die obere linke Ecke der Legende, um alle aktiven Messreihen zu löschen.



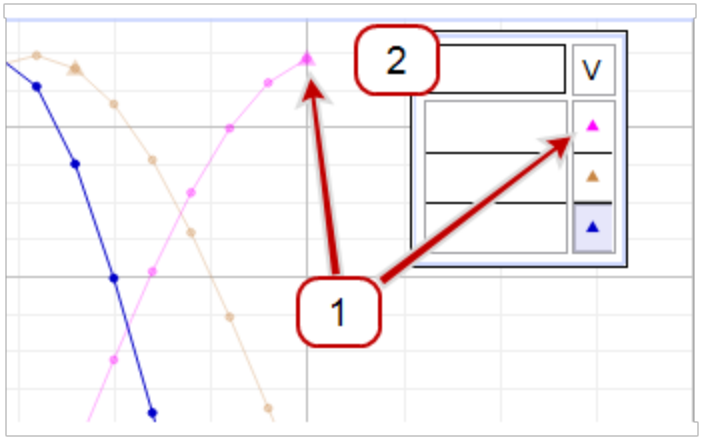
So löschen Sie alle aktiven Messreihen:

- Klicken oben links auf die Legende (2 im Beispiel).

Legende: Auswählen des aktiven Diagramms

1 Symbol und Farbe in der Legende entsprechen dem Symbol und der Farbe im Diagramm. Klicken die Legende, um sie zu aktivieren. (Das aktive Diagramm wird in der Legende schattiert und in der Anzeige am dunkelsten dargestellt.)

2 Klicken auf die obere linke Ecke der Legende, um alle aktiven Messreihen zu löschen.



Symbolleisten (einschließlich Datenfunktionen):

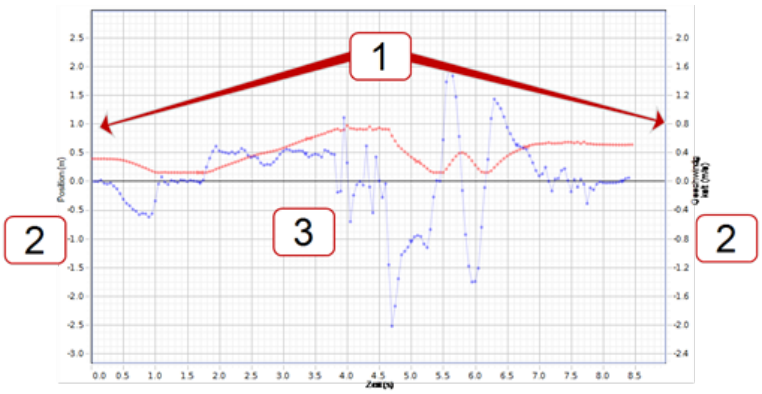
Symbolleisten sind aktiv, wenn eine einzelne Anzeige aktiv ist; sie betreffen nur die aktive Anzeige.

Bei Anzeigen mit mehreren Diagrammen werden die Symbolleistenaktionen auf das aktive Diagramm in der Anzeige angewendet.

Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit mehreren Y-Achsen grafisch dar?

Attribute mehrerer Y-Achsen

1. Messungen werden unabhängig skaliert (außer bei einer Neuskalierung, die erforderlich ist, damit die Ausrichtung der Teilstrichwerte auf jeder Seite des Diagramms angepasst wird).
2. Die Reihenfolge der Achsen kann geändert werden, wenn mehrere Achsen erstellt wurden.
3. Diagramme für verschiedene Messungen verwenden den gleichen Diagrammbereich und können sich überlappen.



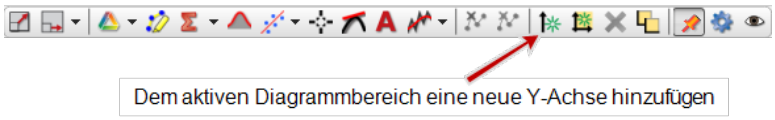
Siehe "Wie stelle ich mehrere Messungen in separaten Diagrammbereichen mit gemeinsamer X-Achse grafisch dar?": 126

Siehe "Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit der gleichen Y-Achse grafisch dar?": 135

Verfahren

1. Erstellen Sie eine Diagrammanzeige. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
2. Klicken **Dem aktiven Diagrammbereich eine neue Y-Achse hinzufügen** . (Klicken mehrmals, um mehrere Achsen hinzuzufügen.)

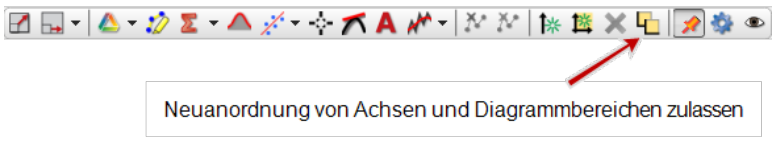
Symbolleiste: Y-Achse hinzufügen



3. Klicken **<Messung auswählen>**, und wählen Sie die Messungen für die verschiedenen vertikalen Achsen aus.
4. Optional: Achsen neu anordnen:

   a. Klicken **Neuanordnung von Achsen und Diagrammbereichen zulassen** in der Symbolleiste.

   Symbolleiste: Neu anordnen Y-Achsen und Diagramme

   b. Platzieren Sie die Achsen einzeln per Drag-and-Drop.

   ➔ Achsen können sich auf der linken, der rechten oder auf beiden Seiten des Diagramms befinden.

   c. Klicken **Neuanordnung von Achsen und Diagrammbereichen zulassen**.

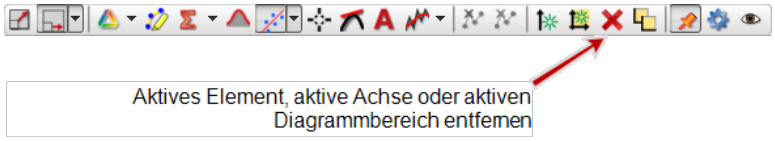
   ➔ Beendet den Neuanordnungsmodus.

Eine Achse entfernen

Klicken auf die zu entfernende Achse. (Der Neuanordnungsmodus darf für diese Achse nicht aktiviert sein.)

Klicken **Aktives Element, aktive Achse oder aktiven Diagrammbereich entfernen**.

Symbolleiste: Entfernen



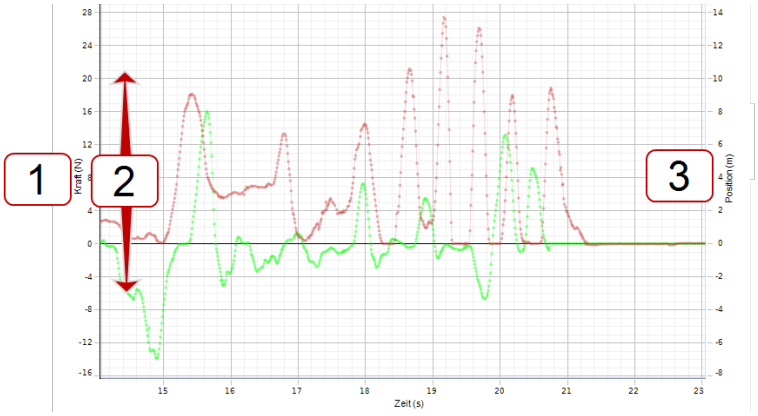
Hinweis: Sie dürfen nicht weniger als einen Diagrammbereich verwenden. Verwenden Sie **Ausgewählte Anzeige löschen** in der Hauptsymbolleiste, um die Anzeige zu entfernen. (Oszilloskop-Anzeige lässt nicht mehrere Diagramme zu.)

Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit der gleichen Y-Achse grafisch dar?

PASCO Capstone ermöglicht einen Messwert auf der X-Achse (unabhängige Variable) und mehrere Messwerte auf der Y-Achse (unabhängige Variable). Beschriftungen der Y-Achse können auf beiden Seiten platziert werden. Wenn die Messungen den gleichen Messungstyp haben, können die Messwerte mit einer gemeinsamen Y-Achse dargestellt werden.

Attribute mehrerer Messungen mit einer gemeinsamen Y-Achse

1. Die Messungen müssen den gleichen Messungstyp haben. Der gemeinsame Name für den **Typ der Messung** wird auf der Y-Achse angezeigt.
2. Die Messungen werden gemeinsam skaliert.
3. Diagramme für verschiedene Messungen verwenden den gleichen Diagrammbereich und können sich überlappen.



Siehe "Wie stelle ich mehrere Messungen in separaten Diagrammbereichen mit gemeinsamer X-Achse grafisch dar?": 126

Siehe "Wie stelle ich mehrere Messungen im selben Diagramm mit mehreren Y-Achsen grafisch dar?": 133

Verfahren

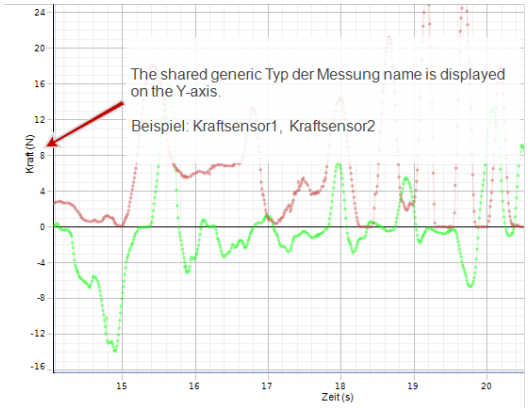
1. Erstellen Sie eine Diagrammanzeige. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
2. Klicken **<Messung auswählen>**, und wählen Sie eine der Messungen aus, die auf der vertikalen Y-Achse angezeigt werden soll.
3. Klicken **Datenzusammenfassung** in der **Werkzeugpalette**.

Datenzusammenfassung

4. Klicken die Registerkarte **Sensordaten** .
5. Klicken auf eine andere Messung des *gleichen Messungstyps*, und ziehen Sie diese auf die Diagrammanzeige.
6. Wiederholen Sie den Schritt für weitere Sensoren des gleichen Typs.

   Der gemeinsame Name für den **Typ der Messung** wird auf der Y-Achse angezeigt.

Mehrere Y-Achsen



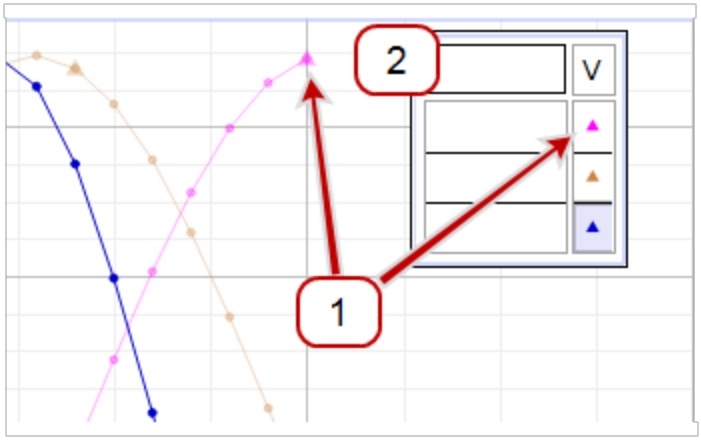
Wie wende ich eine Kurvenanpassung auf einen Teil der Daten an?

1. Wählen Sie das anzupassende Diagramm, indem Sie in der Legende auf das entsprechende Symbol klicken.

Legende: Auswählen des aktiven Diagramms

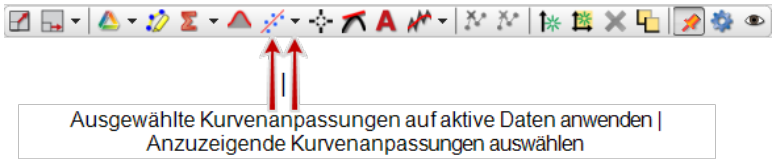
Symbol und Farbe in der Legende entsprechen dem Symbol und der Farbe im Diagramm.

1. Klicken die Legende, um sie zu aktivieren. (Das aktive Diagramm wird in der Legende schattiert und in der Anzeige am dunkelsten dargestellt.)
2. Klicken auf die obere linke Ecke der Legende, um alle aktiven Messreihen zu löschen.



2. Klicken **Datenhervorhebung** in der Symbolleiste.

Symbolleiste: Daten hervorheben



➔ Auf dem Diagramm wird ein Rechteck angezeigt, das die gleiche Farbe hat wie das Zieldiagramm.

3. Klicken und ziehen Sie das Hervorhebungsrechteck, um es zu verschieben.
4. Klicken, und ziehen Sie die Griffe, um die Größe des Hervorhebungsrechtecks zu ändern.

➔ Die ausgewählten Daten werden gelb hervorgehoben.

5. Klicken auf den Abwärtspfeil (▾) auf **Ausgleichskurve** .
6. Wählen Sie im Pulldown-Menü die Kurvenanpassung, die Sie auf die ausgewählten Daten anwenden möchten.

Hinweis: Verschieben Sie das Hervorhebungsrechteck, um Anpassungen für unterschiedliche Bereiche anzuzeigen. (Capstone führt Kurvenanpassungen für zwei oder mehr verschiedene Bereiche des gleichen Datensatzes nicht gleichzeitig aus.)

Wie ändere ich Kurvenanpassungsparameter?

PASCO Capstone unterstützt das Ändern der Kurvenanpassungsparameter für hochpräzise Anpassungen. (Die ursprünglichen Kurvenanpassungen erfolgen in der Regel automatisch und genau.)

Verfahren

1. Falls der **Kurvenanpassungseditor** nicht sichtbar ist, zeigen Sie ihn in der **Symbolleiste** an. (Siehe "Wie kann ich die Paletten anzeigen, ausblenden und sperren?": 106)

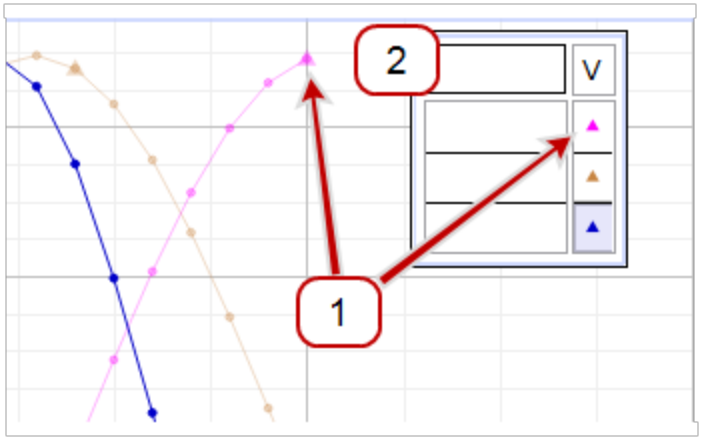
   Kurvenanpassungseditor

2. Wählen Sie das anzupassende Diagramm, indem Sie in der Legende auf das entsprechende Symbol klicken.

Legende: Auswählen des aktiven Diagramms

Symbol und Farbe in der Legende entsprechen dem Symbol und der Farbe im Diagramm.

1. Klicken die Legende, um sie zu aktivieren. (Das aktive Diagramm wird in der Legende schattiert und in der Anzeige am dunkelsten dargestellt.)
2. Klicken auf die obere linke Ecke der Legende, um alle aktiven Messreihen zu löschen.



3. Klicken **Kurvenanpassungseditor** in der **Symbolleiste**.
4. Geben Sie den zu ändernden Wert in das Feld **Anfangsschätzwert** des entsprechenden Parameters ein.
5. Klicken auf das Kontrollkästchen **Sperren** (☑) neben dem Parameter.

   ➔ Sperrt die manuelle Eingabe. Capstone überschreibt den Wert nicht.
6. Wiederholen Sie diesen Schritt für jeden zu ändernden Parameter.
7. Klicken **Anpassung aktualisieren**.

   ➔ Für die Kurvenanpassung im Diagramm werden die manuell eingegebenen Werte verwendet.

   ➔ Wiederholen Sie die Schritte, um die Kurvenanpassung iterativ zu verbessern.

   ➔ Um die Standardeinstellungen wiederherzustellen und Parameterwerte zu entsperren, klicken **Zurücksetzen**.
8. Klicken **Kurvenanpassungseditor** in der **Symbolleiste**, um den Editor zu schließen.

Wie passe ich die Gewichtungen für die gewichtete lineare Anpassung an?

Die Gewichtungen für die gewichtete lineare Anpassung stammen aus den Fehlern im Datensatz. So definieren Sie den mit jedem Datenwert verknüpften Fehler:

1. Klicken **Datenzusammenfassung** in der **Werkzeugpalette**.

Datenzusammenfassung

2. Klicken die Registerkarte **Sensordaten**.
3. Klicken die zu ändernde Messung.
4. Klicken **Eigenschaften**, das rechts neben der Messung angezeigt wird.

   Das **Einstellungen**-Fenster wird geöffnet.
5. Klicken auf den Abschnitt **Fehler**.
6. Definieren Sie den Fehlertyp und die Fehlerwerte.

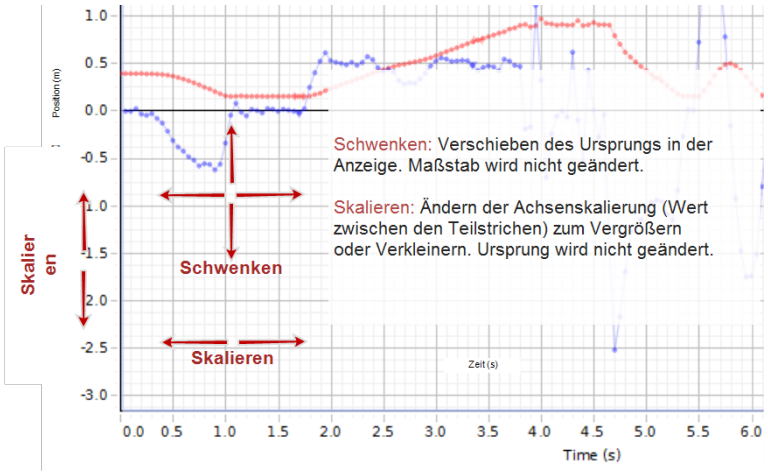
Fehlertyp	Beschreibung
standardmäßiger Absolutfehler	Gibt den standardmäßigen Absolutfehlerwert für diese Messung an und wird verwendet, wenn Standardfehler wirksam sind.
Standard-Anzeigemindestwert	Legt den Standard-Skalenmindestwert für diese Messung fest, wenn sie in bestimmten Datenanzeigen erstmalig ausgewählt wird.
Standard-Anzeigehöchstwert	Legt den Standard-Skalenhöchstwert für diese Messung fest, wenn sie in bestimmten Datenanzeigen erstmalig ausgewählt wird.

Fehlertyp	Beschreibung
Fehlerbalkentyp	Wählen Sie den anzuzeigenden Fehlerbalkentyp aus. Wählen Sie "Standardfehler", um die Länge der Fehlerbalken entsprechend dem standardmäßigen Absolutfehler der Daten einzustellen. Wählen Sie "Prozent von Wert", um die Länge der Fehlerbalken entsprechend dem angegebenen Prozentwert der einzelnen Datenpunktwerte einzustellen. Wählen Sie "Fester Bereich", um die Länge der Fehlerbalken entsprechend bestimmten Werten einzustellen. Wählen Sie "Messgröße", um zum Definieren von Fehlerwerten für einzelne Datenpunkte einen vom Benutzer eingegebenen Datensatz oder eine andere Messgröße zu verwenden.
Zurücksetzen	Setzt die Fehlereinstellungen für diese Messung auf die Standardwerte zurück.

Wie sperre und entsperre ich die Achsen eines Diagramms?

PASCO Capstone verfügt über verschiedene Optionen, um die Achsen eines Diagramms am **Schwenken** und **Skalieren** zu hindern.

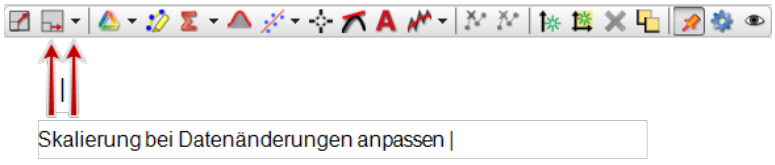
Schwenken und Skalieren



Schwenken oder Skalieren sowohl aufgrund von Benutzer- *als auch* aufgrund von Datenänderungen verhindern

1. Deaktivieren Sie **Skalierungsmethode** in der **Anzeigesymbolleiste**.

Symbolleiste: Skalierungsmethode

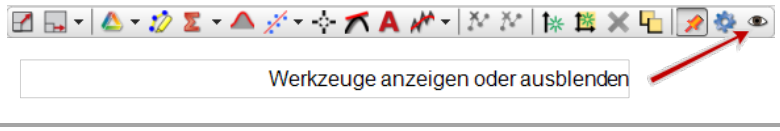


Capstone skaliert die Daten nicht.

2. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf eine Achse, und wählen Sie eine oder beide der folgenden Optionen:
   - **Achsenschwenkung sperren**
   - **Achsenskalierung sperren**

   Die Benutzer können manuell keine Schwenkung oder Skalierung ausführen.
3. Optional: Wiederholen Sie diesen Schritt für weitere Achsen.
4. Klicken **Werkzeuge anzeigen oder ausblenden** in der **Anzeigesymbolleiste**.

Symbolleiste: Menü "Sichtbarkeit"



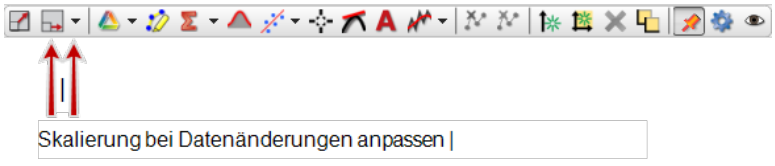
5. Deaktivieren Sie **Skalierung anpassen** in der Liste.

   Die Benutzer können keine Skalierung zum Anpassen ausführen.
6. Klicken auf eine beliebige Stelle in Capstone, um **Werkzeuge anzeigen oder ausblenden** zu schließen:

Skalierung nur aufgrund von Datenänderungen verhindern

Deaktivieren Sie **Skalierungsmethode** in der **Anzeigesymbolleiste**.

Symbolleiste: Skalierungsmethode



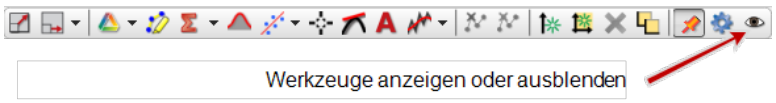
Capstone skaliert die Daten nicht.

Schwenken oder Skalieren nur aufgrund von Benutzeränderungen verhindern

1. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf eine Achse, und wählen Sie eine oder beide der folgenden Optionen:
   - **Achsenschwenkung sperren**
   - **Achsenskalierung sperren**

   Die Benutzer können manuell keine Schwenkung oder Skalierung ausführen.
2. Optional: Wiederholen Sie diesen Schritt für weitere Achsen.
3. Klicken **Werkzeuge anzeigen oder ausblenden** in der **Anzeigesymbolleiste**.

   Symbolleiste: Menü "Sichtbarkeit"

4. Deaktivieren Sie **Skalierung anpassen** in der Liste.

   Die Benutzer können keine Skalierung zum Anpassen ausführen.
5. Klicken auf eine beliebige Stelle in Capstone, um **Werkzeuge anzeigen oder ausblenden** zu schließen:

Wie ändere ich die Schichtreihenfolge einer Anzeige?

1. Klicken auf die Anzeige, um sie zu aktivieren. (Siehe "Wie wähle ich aktive Daten aus?": 130)
2. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf den Rahmen der Anzeige:
3. Wählen Sie **In den Hintergrund** oder **In den Vordergrund** aus.

   In den Hintergrund = Platziert die Anzeige am Ende des Stapels.

   In den Vordergrund = Platziert die Anzeige am Anfang des Stapels.

Vorgehensweise Tabellen

"Wie ordne ich die Spalten in einer Tabelle neu?": 144

"Wie verwende ich eine Tabelle, um Daten in Haltemodus zu erstellen?": 144

Wie ordne ich die Spalten in einer Tabelle neu?

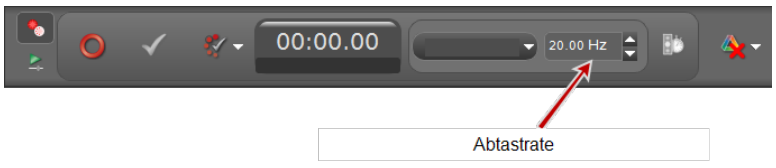
1. Klicken auf einen leeren Abschnitt im Spaltenkopf.
2. Ziehen Sie die Spalte, bis die blaue Spaltenmarkierung die für die Spalte vorgesehene Position angibt.
3. Lassen Sie die Maustaste los.

Wie verwende ich eine Tabelle, um Daten in Haltemodus zu erstellen?

Verfahren

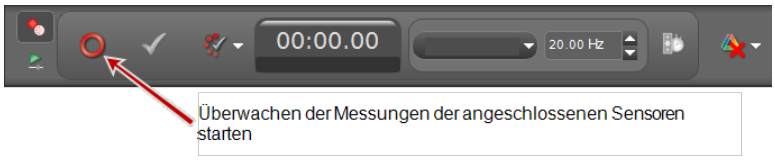
1. Erstellen Sie eine Tabelle für die zu erfassende Messung. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
2. Optional: Erstellen Sie **Vom Benutzer eingegebene Daten** in einer Spalte der Tabelle.
3. Klicken auf die erste Zelle, um Daten aufzuzeichnen.
4. Wählen Sie **Haltemodus** in der **Steuerelementepalette** aus.
5. Passen Sie die Abtastraten für jede der Messungen an, damit die Sensoren genügend empfindlich auf die gewünschten Daten reagieren.

Abtastrate



6. Klicken **Vorschau** in der **Steuerelementepalette**.

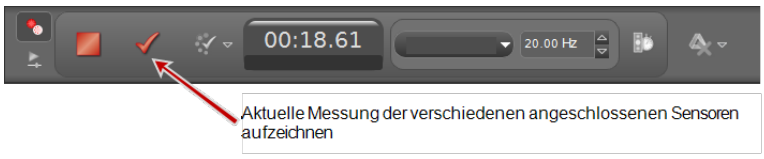
Vorschau



- Capstone beginnt mit der Überwachung der Daten und zeigt eine Vorschau an.
- **Vorschau** wechselt zu **Stopp**.
- **Messwert behalten** ist aktiv.

7. Klicken **Messwert behalten**, um die aktuell überwachten Daten aufzuzeichnen.
   - Eine Instanz aller Daten wird aufgezeichnet.
   - Der Cursor rückt zur nächsten Tabellenzelle vor.

Messwert behalten



8. klicken **Messwert behalten**, um Daten aufzuzeichnen.
   - Der Cursor rückt bei jedem **Messwert behalten** zur nächsten Tabellenzelle vor.
   - Mit jedem **Messwert behalten** wird eine Instanz aller Daten aufgezeichnet.
9. Optional: Ersetzen Sie Werte in einer Tabelle. (Siehe "Ersetzen eines aktuellen Werts in einer Tabelle": 146.)

> **Hinweis:** Im Vorschaumodus für die Messreihe können Sie Daten in Tabellen ersetzen, bevor die Datenerfassung gestoppt wird (**Stopp**).
> Siehe "Wie bearbeite ich eine Messung?": 103, um Daten nach Stoppen der Datenerfassung zu bearbeiten.

10. Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um das Beobachten der Daten zu stoppen.
    - Erfasste Daten werden in allen Anzeigen der aktuellen Seite angezeigt.
    - Die Datenmessreihe wird in der Legende jeder Anzeige aufgeführt.
    - Aufgezeichnete Daten werden auf der Registerkarte "**Sensordaten - Zusammenfassung**" () in **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder

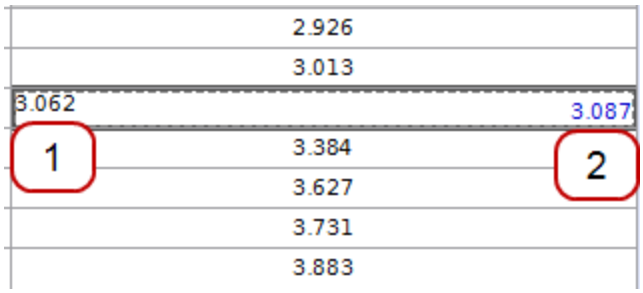
Datenanzeige mit einem Standardnamen ausgewählt werden **Messreihe #%1**, dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Ersetzen eines aktuellen Werts in einer Tabelle

1. klicken während der Vorschau der Daten auf die Zelle, um den Wert zu ändern.

   Der aktuell überwachte Wert wird mit dem vorhandenen Wert angezeigt.

Daten in Tabellenzelle ersetzen



1 Vorhandener Wert

2 Neuer Wert

Klicken **Messwert behalten** ✓, um den vorhandenen Wert durch den neuen Wert zu ersetzen.

2. Klicken **Messwert behalten** ✓, um den vorhandenen Wert durch den neuen Wert zu ersetzen.

   Der Cursor rückt zur nächsten Tabellenzelle vor.

3. Führen Sie eine der folgenden Optionen aus:
   - Ersetzen Sie weitere Werte.
   - Klicken auf eine leere Zelle, um weitere Daten aufzuzeichnen.
   - Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um das Beobachten der Daten zu stoppen.

Hinweis: Im Vorschaumodus für die Messreihe können Sie Daten in Tabellen ersetzen, bevor die Datenerfassung gestoppt wird (**Stopp**).
Siehe "Wie bearbeite ich eine Messung?": 103, um Daten nach Stoppen der Datenerfassung zu bearbeiten.

Vorgehensweise Textfelder

"Wie gebe ich tiefgestellte, hochgestellte, griechische Buchstaben oder Symbole ein?": 147

"Wie gebe ich eine Formel in eine Textanzeige ein?": 147

Wie gebe ich tiefgestellte, hochgestellte, griechische Buchstaben oder Symbole ein?

Neu: tiefgestellte, hochgestellte Buchstaben oder Symbole eingeben

1. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/Tippen Sie* auf einen Bereich, der folgende Textelemente akzeptiert: Textfeld, Texteingabe-, Namens- oder Rechnerfelder.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
   - **Hochgestelltes Zeichen einfügen**
   - **Tiefgestelltes Zeichen einfügen**
   - **Griechischen Großbuchstaben einfügen**
   - **Griechischen Kleinbuchstaben einfügen**
   - **Sonderzeichen einfügen**
3. Wählen Sie das einzufügende Zeichen in der Dropdown-Liste aus.

Vorhanden: ausgewählten Text tief- oder hochstellen (nur für Text- und Texteingabefelder)

1. Markieren Sie vorhandenen Text.
2. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie*, und wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
   - **Ausgewählten Text hochstellen**
   - Ausgewählten Text tiefstellen

Wie gebe ich eine Formel in eine Textanzeige ein?

1. Erstellen Sie die Formel mit einer Anwendung, die in der Lage ist, MathML als einfachen Text zu exportieren.
2. Fügen Sie den Text in ein **Text-Box** oder **Texteingabefeld** in PASCO Capstone ein. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)

Verwenden von Microsoft Word* (2007/2010)

1. Wechseln Sie in den MathML-Modus (falls erforderlich):
   a. Klicken*Klicken Sie/tippen Sie auf* **Einfügen > Formel > Neue Formel einfügen**.
   b. Klicken Sie auf den Pfeil unten rechts im Werkzeugabschnitt der Multifunktionsleiste.
   c. Wählen Sie **MathML als einfachen Text in die Zwischenablage kopieren**.
   d. Klicken **OK**.
2. Geben Sie die Formel im Formeleditor des Programms ein.
3. Markieren Sie die Formel.
4. Drücken Sie **STRG**+**C**; um die Auswahl zu kopieren.
5. Wechseln Sie zu einem **Text-Box** oder **Texteingabefeld** in Capstone.
6. Setzen Sie den Cursor an die gewünschte Position, und drücken Sie **STRG**+**V**, um den Inhalt der Zwischenablage einzufügen.

Vorgehensweise Oszilloskop

"Wie vergleiche ich bei der Überwachung Oszilloskopkurven des gleichen Sensors?": 149

"Wie wähle ich den Oszilloskoptrigger aus?": 150

"Wie führe ich Vortriggern aus?": 153

"Wie kann ich die Oszilloskop-Anzeige einfrieren und aufzeichnen?": 154

Wie vergleiche ich bei der Überwachung Oszilloskopkurven des gleichen Sensors?

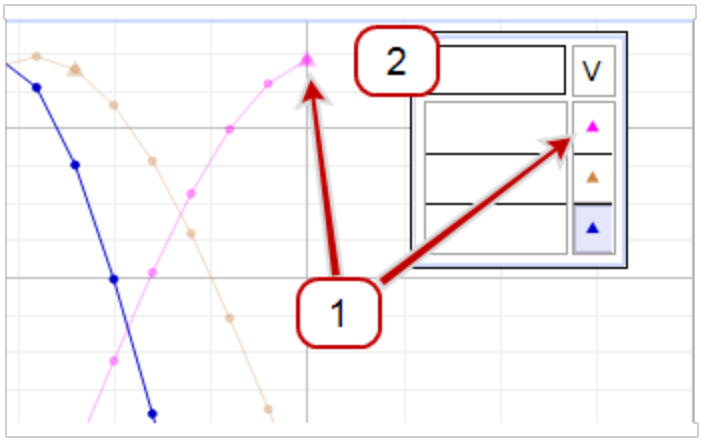
1. Wählen Sie eine der Kurven, die Sie mit späteren Kurven vergleichen möchten, indem Sie in der Legende auf das Symbol klicken, das dem betreffenden Diagramm entspricht.

Legende: Auswählen des aktiven Diagramms

Symbol und Farbe in der Legende entsprechen dem Symbol und der

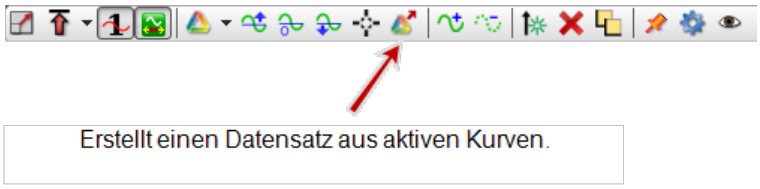
(1) Farbe im Diagramm. Klicken die Legende, um sie zu aktivieren. (Das aktive Diagramm wird in der Legende schattiert und in der Anzeige am dunkelsten dargestellt.)

(2) Klicken auf die obere linke Ecke der Legende, um alle aktiven Messreihen zu löschen.



2. Klicken **Momentaufnahme** in der Symbolleiste, um die sichtbare Kurve zu erfassen.

Oszilloskop-Symbolleiste: Momentaufnahme

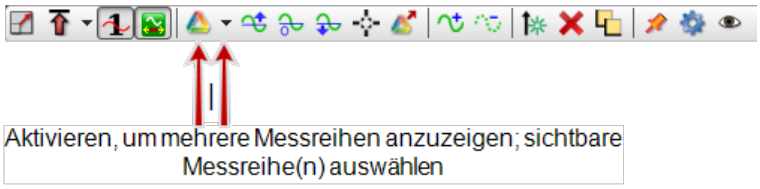


3. Klicken **Messreihenauswahl** .

   Mehrere Messreihen können gleichzeitig angezeigt werden.

4. Klicken auf den Abwärtspfeil (▾) neben **Messreihenauswahl** in der Symbolleiste.

Oszilloskop-Symbolleiste: Messreihenauswahl



5. Wählen Sie die Messkurven-Schnappschüsse aus, die Sie anzeigen möchten.

Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88

Wie wähle ich den Oszilloskoptrigger aus?

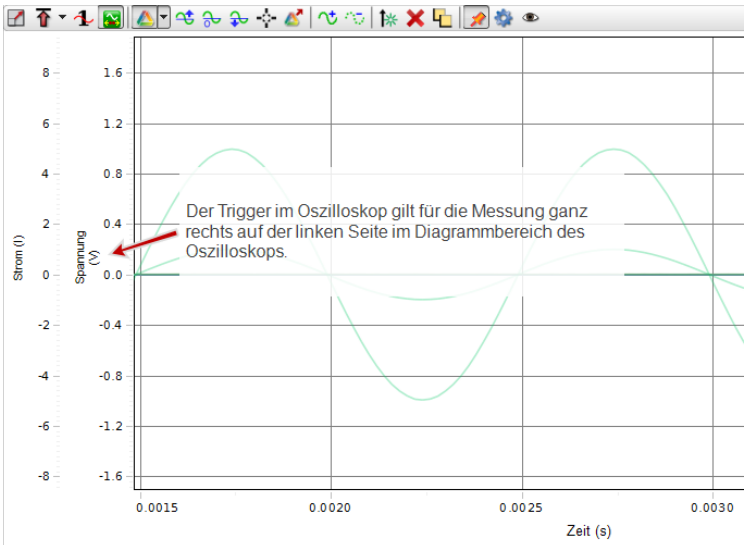
Hinweis: Wenn der Trigger in der Oszilloskop-Symbolleiste gedrückt wird, beginnt die Anzeige der Daten, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist. Wenn der Trigger nicht gedrückt wird, beginnt die Anzeige der Daten sofort.

Der Trigger im Oszilloskop gilt für die Messung ganz rechts auf der linken Seite im Diagrammbereich des Oszilloskops.

I. Messung für Trigger auswählen:

1. Klicken auf den Namen der Messung ganz links neben dem Oszilloskop.

Oszilloskoptrigger: Am weitesten rechts liegende Messung auf der linken Seite

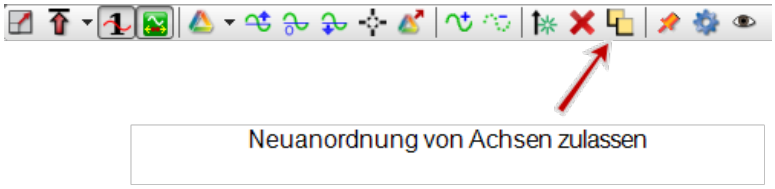


2. Wählen Sie die Messung für den Trigger in der Dropdown-Liste aus.

Oder:

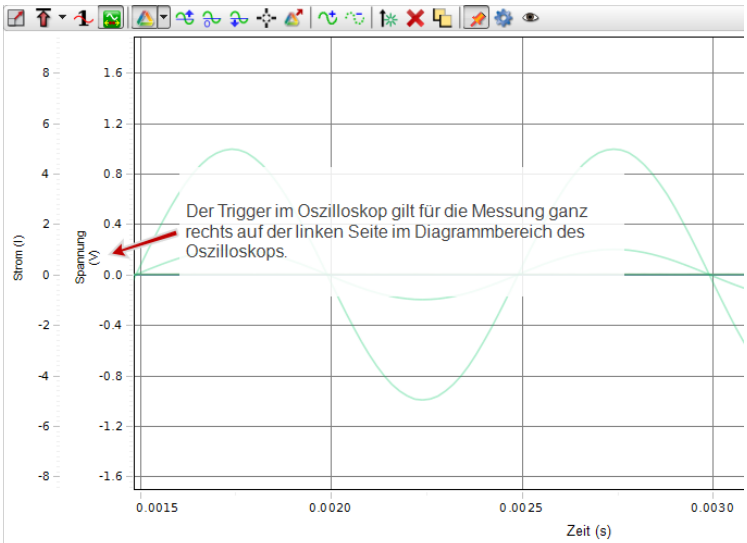
1. Klicken **Neuanordnung von Achsen zulassen** in der Symbolleiste.

Oszilloskop-Symbolleiste: Neuanordnung von Achsen zulassen



2. Klicken, und ziehen Sie die als Trigger zu verwendende Messung ganz links neben das Oszilloskop.

Oszilloskoptrigger: Am weitesten rechts liegende Messung auf der linken Seite

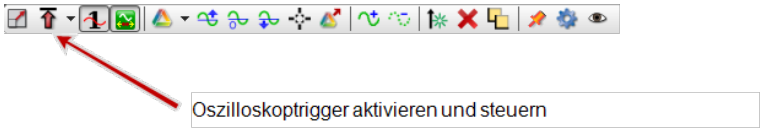


Author's Note II. Trigger einschalten: *Author's Note*

II. Trigger einschalten:

1. Klicken **Trigger** in der Symbolleiste.

Oszilloskop-Symbolleiste: Trigger

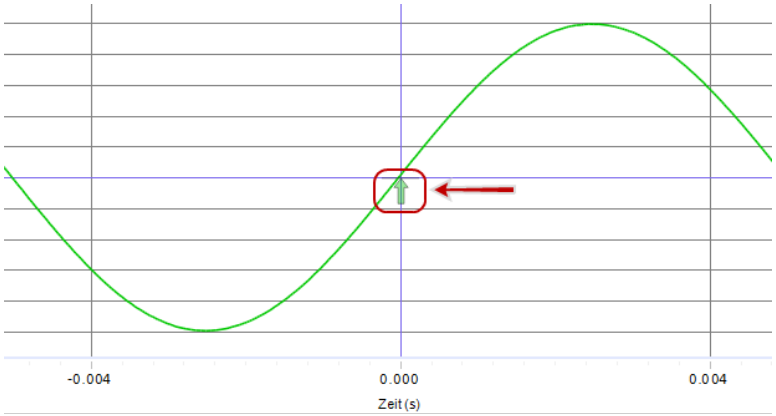


2. Klicken das Pulldown-Menü des Triggers .
3. Wählen Sie:
   - **Positive Flanke**
   - **Negative Flanke**

➔ Im Diagramm wird ein Triggerindikator angezeigt.

Triggerindikator

- Die Indikatoren zeigen bei **Positive Flanke**-Triggern nach oben und bei **Negative Flanke**-Triggern nach unten.
- Die Farbe des Triggerindikators entspricht der Farbe der Messreihe.



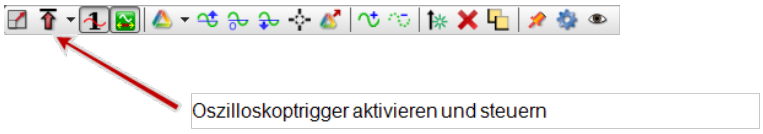
Wie führe ich Vortriggern aus?

Siehe "Was bedeutet das Vortriggern im Oszilloskop?": 190

Hinweis: An 850 Universal Interface is required to use the pre-trigger functionality.

1. Klicken **Trigger** in der Symbolleiste.

Oszilloskop-Symbolleiste: Trigger

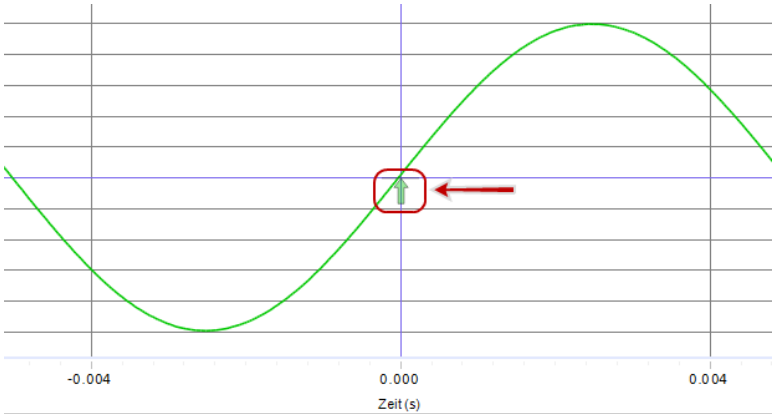


2. Klicken das Pulldown-Menü des Triggers .
3. Wählen Sie:
   - **Positive Flanke**
   - **Negative Flanke**

Im Diagramm wird ein Triggerindikator angezeigt.

Triggerindikator

- Die Indikatoren zeigen bei **Positive Flanke**-Triggern nach oben und bei **Negative Flanke**-Triggern nach unten.
- Die Farbe des Triggerindikators entspricht der Farbe der Messreihe.



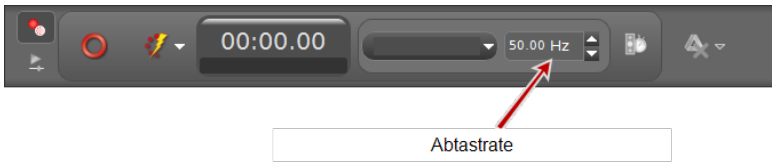
4. Schwenken Sie die Oszilloskopanzeige nach rechts, damit sich der linke Rand des Anzeigebereichs an einer Zeit vor dem Trigger befindet. (Siehe "Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?": 129)

Wie kann ich die Oszilloskop-Anzeige einfrieren und aufzeichnen?

(Unter "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88 finden Sie Informationen über Schneller Überwachungsmodus.)

1. Wählen Sie **Schneller Überwachungsmodus** in der **Steuerelementepalette** aus.
2. Passen Sie die Abtastraten für jede der Messungen an, damit die Sensoren genügend empfindlich auf die gewünschten Daten reagieren.

Abtastrate



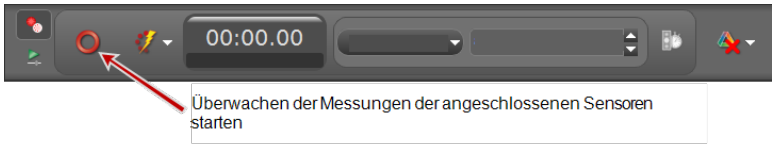
3. Wählen Sie mindestens ein Oszilloskope oder mindestens eine FFT-Anzeige aus. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)

Hinweis: Um ein *einzelnes Ereignis* aufzuzeichnen, verwenden Sie die

Oszilloskopanzeigen und wählen Sie "Einzelmessung" 1. (Siehe "Was bewirkt die Einzelmessung ?": 189)

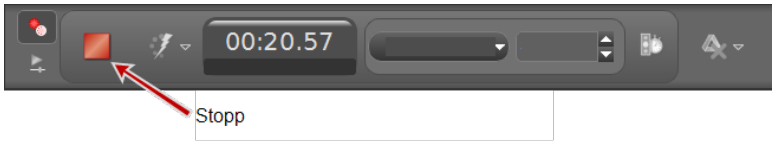
4. Klicken **Überwachen** in der **Steuerelementepalette**.

Überwachen



5. Klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**, um das Beobachten der Daten zu stoppen.

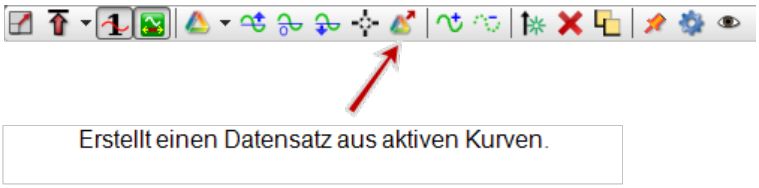
Überwachen stoppen



➔ Capstone friert die Anzeige ein.

6. Skalieren Sie die Daten, damit die aufzuzeichnenden Daten in die Anzeigen passen. (Siehe "Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?": 129)
7. Klicken **Momentaufnahme** in der Oszilloskop-Symbolleiste.

Oszilloskop-Symbolleiste: Momentaufnahme



➔ Capstone zeichnet die Daten auf.

Anmerkungen:

Wenn Sie auf Momentaufnahme klicken, werden nur die Daten, die im Diagrammbereich sichtbar sind, als Messreihe aufgezeichnet.
Aufgezeichnete Daten werden auf der Sensor-Registerkarte auf der Registerkarte **Datenzusammenfassung** () angezeigt und können in jeder

Datenanzeige mit einem Standardnamen **Messreihe überwachen-%1-Oszilloskop Schnappschuss%2** ausgewählt werden; dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Vorgehensweise Video

"Wie füge ich eine Videoquelle hinzu?": 157

"Wie analysiere ich ein Video?": 158

"Wie synchronisiere ich ein Video manuell mit Daten?": 160

"Wie passe ich die Bildfrequenz eines aufgezeichneten Videos an?": 161

"Wie passe ich die Auflösung eines Videos an?": 162

"Wie verkleinere ich Dateien mit Videos?": 162

"Wie behebe ich Videoprobleme?": 162

Wie füge ich eine Videoquelle hinzu?

PASCO Capstone unterstützt die meisten treiberlosen (UVC 1.1) USB-Videoquellen. Dazu gehören fast alle neueren Webkameras, USB-Mikroskope und -Teleskope sowie viele ältere USB-Videoquellen, für die Treiber benötigt werden.

Verfahren

1. Verbinden Sie eine treiberlose (UVC 1.1) USB-Videoquelle wie eine Webkamera, ein Mikroskop oder Teleskop.
2. Legen Sie per Drag-and-Drop eine **Filmanzeige** aus der **Anzeigenpalette** auf einer Arbeitsmappenseite ab. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
3. Wählen Sie eine der vier Optionen in der Anzeige aus:

Option	Definition
Filmdatei öffnen	Wird für vorab aufgezeichnete QuickTime-kompatible Videos verwendet.
Bild erfassen*	Dient zum Erfassen eines Standbilds. (Nicht für Videoanalyse verwenden.)
Erläuternden Film aufzeichnen*	Wird für Videos verwendet, die nicht mit Daten synchronisiert werden. (Das Video wird ohne gleichzeitiger Datenaufzeichnung aufgezeichnet.)
Film mit synchronisierten Daten aufzeichnen*	Wird für einen Film verwendet, den Sie mit Sensordaten synchronisieren möchten, die gleichzeitig aufgezeichnet werden. (Das Video wird bei gleichzeitiger Datenaufzeichnung aufgezeichnet.)
*Ein Live-Video wird in **Filmanzeige** angezeigt.	

Hinweis: Während der Aufzeichnung wird die Tonausgabe der Kamera standardmäßig stumm geschaltet, um eine Rückkopplung zwischen Mikrofon und Computer-Lautsprechern zu verhindern. Sie können die Stummschaltung des Recorders

in den Eigenschaften der Filmanzeige aufheben. Für Wiedergabe und Aufzeichnung stehen separate Steuerelemente zum Regeln der Lautstärke bzw. Stummschalten zur Verfügung.

Wie analysiere ich ein Video?

Sie können den Weg der Objekte in einem aufgezeichneten oder einem kompatiblen vorab aufgezeichneten Film manuell verfolgen.

Tipps für gute Ergebnisse

- PASCO Capstone analysiert in zwei Dimensionen. Platzieren Sie die Kameraebene parallel zur Bewegungsebene. (D. h., richten Sie die Kamera senkrecht zur Bewegungsebene aus.)
- Platzieren Sie die Kamera etwa in der Mitte des Wegs des betreffenden Objekts.
- Verwenden Sie eine starke Beleuchtung (z. B. Sonnenlicht), um Bewegungsunschärfen im Bild zu vermeiden.

Verfahren

1. Fügen Sie eine Kamera hinzu. (Siehe "Wie füge ich eine Videoquelle hinzu?": 157)
2. Fügen Sie eine **Filmanzeige** hinzu. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70.)
3. Wählen Sie einen Typ Filmanzeige aus:

Option	Definition
Filmdatei öffnen	Wird für vorab aufgezeichnete QuickTime-kompatible Videos verwendet.
Bild erfassen*	Dient zum Erfassen eines Standbilds. (Nicht für Videoanalyse verwenden.)
Erläuternden Film aufzeichnen*	Wird für Videos verwendet, die nicht mit Daten synchronisiert werden. (Das Video wird ohne gleichzeitiger Datenaufzeichnung aufgezeichnet.)
Film mit synchronisierten Daten aufzeichnen*	Wird für einen Film verwendet, den Sie mit Sensordaten synchronisieren möchten, die gleichzeitig aufgezeichnet werden. (Das Video wird bei gleichzeitiger Datenaufzeichnung aufgezeichnet.)
*Ein Live-Video wird in **Filmanzeige** angezeigt.	

   ➔ Wenn Sie **Filmdatei öffnen** verwenden, springen Sie zu Schritt 5.
4. Bereiten Sie die Aufzeichnung vor.

a. Platzieren Sie in der Filmszene ein Lineal (oder ein Objekt bekannter Länge), um den Maßstab zu bestimmen.

b. Stellen Sie sicher, dass die Aktionsebene parallel zur Ebene des Kameraobjektivs liegt.

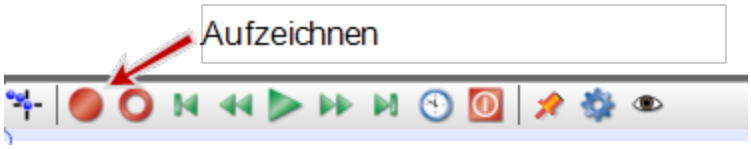
5. Zeichnen Sie den Film auf.

   Verwendung von **Erläuternden Film aufzeichnen**:

   a. Aufzeichnungsbeginn: klicken **Aufzeichnen** in der Symbolleiste.

   ➔ Das Video wird ohne gleichzeitiger Datenaufzeichnung aufgezeichnet.

   Symbolleiste: Videoaufzeichnung

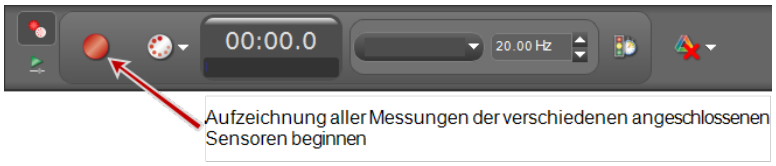
   b. Aufzeichnungsende: klicken **Aufzeichnen** in der Symbolleiste.

   Verwendung von Film mit synchronisierten Daten aufzeichnen:

   a. Aufzeichnungsbeginn: klicken **Aufzeichnen** in der **Steuerelementepalette**.

   ➔ Das Video wird bei gleichzeitiger Datenaufzeichnung aufgezeichnet.

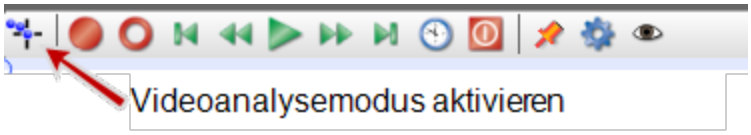
   Aufzeichnen

   b. Aufzeichnungsende: klicken **Stopp** in der **Steuerelementepalette**.

6. Klicken **Videoanalysemodus aktivieren** in der Symbolleiste.

   Symbolleiste: Videoanalyse

7. Wählen Sie die zu verwendende Datenmessreihe aus.

8. **Optional: Ändern Sie die Einheit oder die Länge des Maßstabs.**
   a. Im Modus **Videoanalyse**: klicken **Eigenschaften**.
   b. Klicken **Videoanalysemodus aktivieren**.
   c. Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen vor: **Reale Länge** (Legt die reale Länge in angegebenen Einheiten fest.).
   d. Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen vor: **Dateneinheiten** (Legt die Längeneinheiten fest.).
9. Passen Sie das Maßstabswerkzeug an den Maßstab des Lineals (oder des Objekts bekannter Länge) in der Szene an.
10. Klicken auf das Objekt, das Sie erfassen möchten.

    Capstone setzt ein +, und das Video rückt zum nächsten Bild vor.
11. Wiederholen Sie den Vorgang, bis das Objekt vollständig erfasst wurde.

    Die Videoanalysedaten werden auf der Registerkarte **Vide-odatenzusammenfassung** () in der **Datenzusammenfassung** angezeigt und können in jeder Datenanzeige ausgewählt werden.
12. Öffnen Sie eine Anzeige (z. B. eine **Tabelle**, ein **Graph** oder ein **Histogramm**). (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)
13. Klicken **<Messung auswählen>** in der Anzeige, und wählen Sie eine Video-analysemessung aus:
    - **X-Position**
    - **Y-Position**
    - **X-Geschwindigkeit**
    - **Y-Geschwindigkeit**
    - **X-Beschleunigung**
    - **Y-Beschleunigung**

Wie synchronisiere ich ein Video manuell mit Daten?

1. Fügen Sie eine Videoanzeige hinzu. (Siehe "Wie füge ich eine Videoquelle hinzu?": 157)
2. Öffnen Sie eine vorhandene Videoaufzeichnung, oder zeichnen Sie ein neues Video auf.
3. Fügen Sie eine Tabelle oder eine Grafikanzeige mit den zu verwendenden Daten hinzu. (Siehe "Hinzufügen einer Anzeige ": 70)

   Die Seite enthält zwei Anzeigen: Video des Experiments und numerische Daten.

4. Klicken **Wiedergabemodus** in der **Steuerelementepalette**.
5. Klicken **Wiedergabe** in der **Steuerelementepalette**.
6. Geben Sie die aufgezeichneten Daten wieder, bis ein identifizierbares Ereignis auftritt (z. B. der Kollisionspunkt).
7. Klicken **Film manuell mit Daten %1 synchronisieren** in der Video-Symbolleiste.
8. Klicken **Dient zum Anzeigen/Einstellen der Wiedergabeposition für den aktuellen Film.** in der Video-Symbolleiste.

   Unter wird ein Schieberegler angezeigt.
9. Bewegen Sie den Video-Schieberegler, bis das Videobild dem Zeitpunkt des identifizierbaren Ereignisses aus Schritt 6 entspricht.
10. Klicken **Film manuell mit Daten %1 synchronisieren** in der Video-Symbolleiste.

Wie passe ich die Bildfrequenz eines aufgezeichneten Videos an?

Videodateien mit hoher oder niedriger Geschwindigkeit enthalten häufig falsche Bildfrequenz-Metadaten. Kamerahersteller machen dies absichtlich, damit das Video mit einer ohne weiteres verwendbaren Bildfrequenz angezeigt werden kann. Damit PASCO Capstone das Video einwandfrei synchronisieren kann, muss die Bildfrequenz in der Datei stimmen.

Verfahren

Ändern Sie die Bildfrequenz-Metadaten der Videodatei mit einem kostenlosen Videoeditor:

1. Laden Sie Avidemux herunter, und installieren Sie das Programm.
2. Mit der rechten Maustaste klicken*Klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* auf die Videodatei, und wählen Sie **Öffnen mit…** aus.
3. Wählen Sie **Avidemux**.
4. Wählen Sie in Avidemux die Option **Video**.
5. Wählen Sie **Bildfrequenz**.
6. Aktivieren Sie **Benutzerdefinierte Bildfrequenz verwenden** , und legen Sie die gewünschte Bildfrequenz fest.
7. Speichern Sie die Datei.
8. Informationen zum Anpassen der Phase zwischen Video und Daten finden Sie Tech Note #493.

Wie passe ich die Auflösung eines Videos an?

Die Einstellungen für alle Filme 320×240×30 fps, damit die Filme nicht zu groß werden. Bei einer USB 2.0-Kamera kommt es bei dieser Bildfrequenz wahrscheinlich nicht zu Verlusten. Mit höherer Auflösung oder Bildfrequenz nimmt die Wahrscheinlichkeit von Einzelbildverlusten zu.

Wenn die Kamera höhere Auflösungen unterstützt, können Sie die Auflösung erhöhen. (Siehe "Wie passe ich die Bildfrequenz eines aufgezeichneten Videos an?": 161)

Wie verkleinere ich Dateien mit Videos?

PASCO Capstone speichert Dateien unkomprimiert. Wählen Sie einen Komprimierungscodec aus, um die Dateigröße aufgezeichneter Videos zu reduzieren. Die verfügbaren Codecs variieren von Computer zu Computer, und manche Codec erzeugen Filme, die in PASCO Capstone nicht wiedergegeben werden können.

Verfahren

1. Fügen Sie der Arbeitsmappe einen Film hinzu. (Siehe "Wie füge ich eine Videoquelle hinzu?": 157)
2. Klicken **Eigenschaften** in der Video-Symbolleiste.
3. Klicken **Filmaufzeichnung**.
4. Klicken **Videokomprimierung**.
5. Wählen Sie einen Videokomprimierungsalgorithmus aus.

   Hinweis: Die verfügbaren Komprimierungsalgorithmen hängen vom Betriebssystem und der mit der Videokamera installierten Software ab. Die verschiedenen Komprimierungsalgorithmen betreffen unterschiedliche Eigenschaften der Videodatei, beispielsweise Bildfrequenz und Bildgröße.

6. Klicken **OK**.
7. Test: Geben Sie das Video in Capstone wieder.

   Wenn das Video in Capstone nicht wiedergegeben wird, wiederholen Sie die Schritte, und wählen Sie einen anderen Algorithmus aus.

Wie behebe ich Videoprobleme?

Einzelbildverluste und automatische Synchronisierung

Der Videosensor versucht, den Film mit den Daten zu synchronisieren. Dies funktioniert

eventuell nicht, wenn zu viele Betriebssystemprozesse gleichzeitig ausgeführt werden. (Windows und MAC sind keine Echtzeit-Betriebssysteme, und in modernen Installationen werden u. U. Hunderte Prozesse gleichzeitig ausgeführt. Das Betriebssystem kann bestimmten Prozessen Priorität geben, was zu Einzelbildverlusten oder Synchronisierungsproblemen führt.)

So verbessern Sie die Leistung des Algorithmus für die automatische Synchronisierung:

- Erhöhen Sie die Abtastrate des Sensors in PASCO Capstone.
- Beenden Sie nicht verwendete Prozesse im Betriebssystem.
- Deaktivieren Sie Virenscanner im Betriebssystem vorübergehend.
- Schalten Sie die Internetverbindung im Betriebssystem aus.

Erfassen von Tonproblemen

Einige Kameras sind nicht automatisch in der Lage, ein passendes Mikrofon zuzuweisen. Falls Tonprobleme auftreten:

1. Klicken **Eigenschaften** in der Video-Symbolleiste.
2. Klicken **Dient zum Anzeigen/Einstellen der Wiedergabeposition für den aktuellen Film.**.

   Wählen Sie ein Mikrofon aus. Manche Computer wählen eventuell nicht automatisch das richtige Mikrofon. In diesem Fall können Sie eine Kamera und ein Mikrofon auswählen und anschließend "Standardeinstellungen speichern" wählen, um die Kamera und das Mikrofon zu verknüpfen.

   Klicken **OK**.
3. Testen Sie Videoaufzeichnung und -wiedergabe.

   Ist kein Ton zu hören, wiederholen Sie die Schritte, um eine andere **Mikrofon**-Quelle auszuwählen.

Windows-Treiber

Öffnen Sie den **Geräte-Manager**

Wenn die Kamera im **Geräte-Manager** nicht angezeigt wird, versuchen Sie einen anderen USB-Anschluss, oder trennen Sie die Kamera, und verbinden Sie sie erneut mit dem gleichen USB-Anschluss.

Wenn die Kamera im **Geräte-Manager** angezeigt wird, klicken darauf, und klicken Sie auf die Schaltfläche "Löschen". Trennen Sie das Gerät vom USB-Anschluss, und verbinden Sie es wieder mit dem USB-Anschluss. Installieren Sie den neuesten vom Hersteller bereitgestellten Gerätetreiber, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

- Für Geräte, die den UVC-Standard (USB Video Class 1.1) unterstützen, müüssen keine speziellen Treiber installiert werden, damit sie unter Windows XP SP3 oder Windows Vista/7/8 funktionieren. Geräte dieses Typs werden kurz nach dem

Anschluss automatisch im **Geräte-Manager** angezeigt.

- Für ältere Geräte muss ein Treiber installiert werden.
- Ältere 16-Bit-Geräte (VFW-Geräte) sind keine Plug & Play-Geräte und sind scheinbar noch immer vorhanden, auch wenn ihre physische Verbindung getrennt wurde.

  Um solche Geräte zu deinstallieren, mit der rechten Maustaste klicken*klicken Sie mit der rechten Maustaste/tippen Sie* im Geräte-Manager auf das Gerät, und wählen Sie "Treiber deinstallieren".

Testen unter Windows

Testen unter Windows Vista/Windows 7

Windows Vista/7 umfasst kein integriertes Videowiedergabeprogramm. Ein einfaches Programm, mit dem Sie eine Webcam in Windows Vista/7 testen können, finden Sie hier:

http://www.bustatech.com/webcamviewer-a-simple-viewer-for-webcam/.

Sie können auch "Skype" oder ein anderes für Videochats geeignetes Programm zum Testen einer Webcam verwenden.

Testen unter Windows XP

Hinweis: SP3 (Service Pack 3) ist erforderlich.

1. Schließen Sie PASCO Capstone.
2. Öffnen Sie Windows Explorer.
3. Suchen Sie unter **Scanner und Kameras**.
4. Klicken auf die verwendete Kamera.

   In einem Fenster wird die Kameraausgabe angezeigt.
5. Erstellen Sie einen Schnappschuss, um die Kamera zu testen.

5 Häufig gestellte Fragen

PASCO Capstone

"Was ist PASCO Capstone?": 167

"Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone?": 167

"Über welche neuen Funktionen verfügt das aktuelle PASCO Capstone?": 168

"Kann PASCO Capstone DataStudio-, SPARKlabs- und Xplorer GLX-Dateien öffnen?": 169

"Können Capstone-Dateien auf Computern mit anderen Betriebssystemen geöffnet werden?": 169

Installation und Aktualisierung

"Welche Lizenzen sind erforderlich?": 170

"Gibt es für PASCO Capstone eine MSI-Datei?": 171

"Muss ich die Schnittstellen aktualisieren?": 171

"Muss ich die Sensordatenblätter aktualisieren?": 171

-Einrichtung

"Was benötige ich für ein vollständiges Messsystem?": 172

"Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden?": 178

-Datendateien

"Wo werden meine Daten gespeichert?": 176

"In welchem Format werden Dateien exportiert?": 176

"In welchem Format können Texte importiert werden?": 177

Daten und Messungen

"Welche Daten werden aufgezeichnet?": 178

"Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden?": 178

"Was ist Dauermodus?": 179

"Was ist Schneller Überwachungsmodus?": 180

"Ist es möglich, Datenpunkte zu löschen?": 181

"Welche Daten sind aktiv?": 183

"Wie werden Berechnungen für Kurvenanpassung und Glättung bestimmt?": 183

Berechnungen und Kalibrierung

"Welches Format haben Berechnungen?": 185

"Wie lauten die Formeln für die Kalibrierung?": 185

"Können mehrere Messungen gleichzeitig kalibriert werden?": 186

Anzeigen

"Was ist Schwenken und Skalieren?": 187

"Warum sind die Anzeigesymbolleisten nicht aktiv?": 188

Oszilloskop

"Was ist das Oszilloskop?": 189

"Was bewirkt die Einzelmessung ?": 189

"Häufig gestellte Fragen Oszilloskop": 189

Video und Text

"Welche Kameras und Videoformate werden unterstützt?": 191

"Warum bleibt die Textfarbe nach Auswahl einer Farbe schwarz?": 191

Häufig gestellte Fragen PASCO Capstone

"Was ist PASCO Capstone?": 167

"Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone?": 167

"Über welche neuen Funktionen verfügt das aktuelle PASCO Capstone?": 168

"Kann PASCO Capstone DataStudio-, SPARKlabs- und Xplorer GLX-Dateien öffnen?": 169

"Können Capstone-Dateien auf Computern mit anderen Betriebssystemen geöffnet werden?": 169

Was ist PASCO Capstone?

PASCO Capstone ist ein Datenerfassungs-, Visualisierungs- und Analyseprogramm mit reichhaltigen Funktionen, das von PASCO scientific für die wissenschaftliche Fortbildung entwickelt wurde. Darüber hinaus enthält Capstone Werkzeuge, die zum Erstellen und Ausführen strukturierter wissenschaftlicher Untersuchungen benötigt werden und ermöglicht per Drag-and-Drop die einfache Integration von formatiertem Text, Grafiken, Videodaten und Datenanzeigen auf mehrseitigen Anzeigen, so genannten Arbeitsmappen.

Capstone ist vollständig kompatibel mit allen PASCO-USB-Schnittstellen, einschließlich der 850 Universal Interface, Xplorer GLX, SPARKlink, SPARKlink Air, SPARK SLS, USB Link und älterer Schnittstellen wie ScienceWorkshop 750 oder 500.

Siehe "Tour durch die Benutzeroberfläche": 3

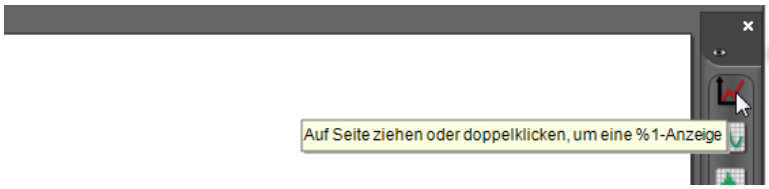
Wo finde ich die Dokumentation und einen Lehrgang für PASCO Capstone?

Wo finde ich die Capstone-Dokumentation?

PASCO Capstone ist so intuitiv wie möglich gestaltet. Darüber hinaus steht die folgende Hilfe zur Verfügung:

- **QuickInfo:** Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Element, um die zugehörige QuickInfo anzuzeigen.

QuickInfo: Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Element, um QuickInfo anzuzeigen.



- **Kontexthilfe**: hilfreiche Informationen unten in Dialogfeldern. (Siehe "Tour durch die Kontexthilfe ": 16)
- **Online-Hilfe:** durchsuchbare Anweisungen zum Arbeiten mit PASCO Capstone, häufig gestellte Fragen und Links zu Anleitungsvideos.

  Klicken **Hilfe** > **PASCO Capstone-Hilfe** (oder drücken Sie **F1**).
- **Lehrer-Support:** für spezielle Fragen, die von diesen Ressourcen nicht beantwortet werden. (Siehe "Lehrer-Support und technischer Support ": 2)

Welcher Lehrgang steht für Capstone zur Verfügung?

Verschiedene Capstone-Experimente, die für die 850 Universal Interface bestimmt sind, können heruntergeladen werden. (Siehe "Herunterladen von Capstone-Experimenten": 75)

Darüber hinaus kann Capstone viele DataStudio 1.9.x- und GLX (*.glx)-Dateien öffnen und konvertieren. (Siehe "Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?": 83)

Welche Videos stehen für Capstone zur Verfügung?

Verschiedene Capstone-Experimente stehen auf dem PASCO YouTube-Kanal zur Verfügung. (Siehe https://www.youtube.com/user/pascoscientific/)

Über welche neuen Funktionen verfügt das aktuelle PASCO Capstone?

Auf der folgenden Website finden Sie die vollständige Änderungshistorie für PASCO Capstone:

http://www.pasco.com/support/downloads/pasco-capstone-release-history.cfm

Kann PASCO Capstone DataStudio-, SPARKlabs- und Xplorer GLX-Dateien öffnen?

Kann PASCO Capstone DataStudio-Dateien öffnen?

Ja.

PASCO Capstone kann die meisten DataStudio 1.9-Dateien öffnen und in das Capstone-Format konvertieren.

Siehe "Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?": 83

Kann PASCO Capstone SPARKlabs öffnen?

Nein.

PASCO Capstone kann SPARKlabs nicht öffnen.

Kann PASCO Capstone gespeicherte GLX (*.glx)-Dateien öffnen?

Ja.

PASCO Capstone kann die meisten Xplorer GLX-Dateien öffnen und in das PASCO Capstone-Format konvertieren.

Siehe "Wie öffne ich DataStudio-Experimente und -Daten?": 83

Kann PASCO Capstone Dateien aus dem Xplorer GLX übertragen?

Ja.

PASCO Capstone kann die meisten Xplorer GLX-Dateien zur Verwendung in Capstone übertragen.

Siehe "Wie importiere ich Xplorer GLX-Daten?": 86

Können Capstone-Dateien auf Computern mit anderen Betriebssystemen geöffnet werden?

Ja.

Auf einem Mac oder einem PC erstellte PASCO Capstone-Dateien (.cap) können auf einem anderen Computer mit einem anderen Betriebssystem, das mit Capstone kompatibel ist (Mac OS, Windows), in derselben oder einer höheren Version von Capstone geöffnet werden.

Häufig gestellte Fragen Installation und Aktualisierungen

"Welche Lizenzen sind erforderlich?": 170

"Gibt es für PASCO Capstone eine MSI-Datei?": 171

"Muss ich die Schnittstellen aktualisieren?": 171

"Muss ich die Sensordatenblätter aktualisieren?": 171

Welche Lizenzen sind erforderlich?

Welche Lizenzen stehen für PASCO Capstone zur Verfügung?

- Capstone-Einzelbenutzerlizenz (UI-5401)
- Capstone-Standortlizenz (UI-5400)

Hat die Lizenz ein Ablaufdatum?

Nein.

Die Lizenz hat kein Ablaufdatum und gibt Ihnen Anspruch auf kleinere Aktualisierungen, beispielsweise auf die Aktualisierung von Version 1.0 auf 1.1.

Sind die Aktualisierungen kostenlos?

Ja, kleinere Aktualisierungen sind kostenlos.

Kleinere Aktualisierungen und Fehlerkorrekturen der lizenzierten Version von PASCO Capstone erfordern keinen zusätzlichen Kauf. Sie erhalten sie, wenn Sie die neueste Testversion von der PASCO scientific-Website herunterladen. Wenn die vorherige Version von Capstone lizenziert war, gilt für die kleinere Aktualisierung der auf dem Computer gespeicherte Lizenzschlüssel.

Wenn Sie keinen gültigen Lizenzschlüssel haben, läuft die Testversion nach 60 Tagen ab. Über das Menü **Über PASCO Capstone** können Sie einen neuen Lizenzschlüssel kaufen und eingeben:

1. Klicken **Hilfe > Über PASCO Capstone**
2. Klicken **Schlüssel kaufen** oder auf **Schlüssel eingeben**.

Gibt es für PASCO Capstone eine MSI-Datei?

Eine unabhängige MSI-Datei ist für PASCO Capstone nicht erhältlich. Die Capstone-MSI-Datei ist von InstallShield* eingehüllt; der MSI-Datei können Parameter mit Befehlszeilenparametern übergeben werden. (Informationen zum Übergeben von Parametern an die MSI-Datei finden Sie unter "Wie automatisiere ich eine Netzwerkinstallation?": 80

Muss ich die Schnittstellen aktualisieren?

PASCO Capstone fordert Sie auf, die Firmware zu aktualisieren, wenn eine neue Version vorhanden ist. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Eventuell tritt jedoch ein Problem mit der Schnittstelle auf, sodass die Firmware manuell neu installiert werden muss. (Siehe "Wie erzwinge ich eine Aktualisierung einer Schnittstelle?": 80)

Muss ich die Sensordatenblätter aktualisieren?

Nein.

PASCO Capstone bezieht Standardsensorinformationen aus einer Datei, die mit Capstone installiert und aktualisiert wird.

(DataStudio und SPARKvue beziehen die Informationen von den Sensoren. Capstone ignoriert jedoch alle Informationen des Sensors außer der ID.)

Häufig gestellte Fragen-Einrichtung

"Was benötige ich für ein vollständiges Messsystem?": 172

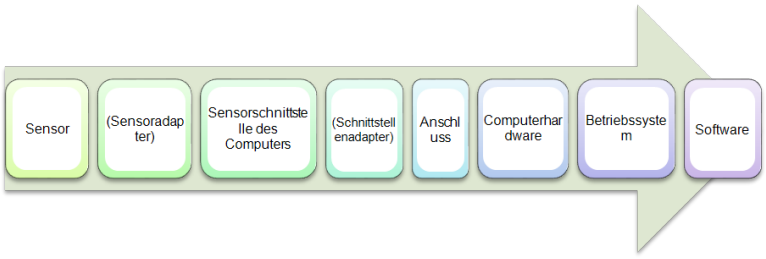
"Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden?": 178

Was benötige ich für ein vollständiges Messsystem?

Erforderliche Komponenten

Ein vollständiges Messsystem umfasst die folgenden Komponenten:

Vollständiges Messsystem



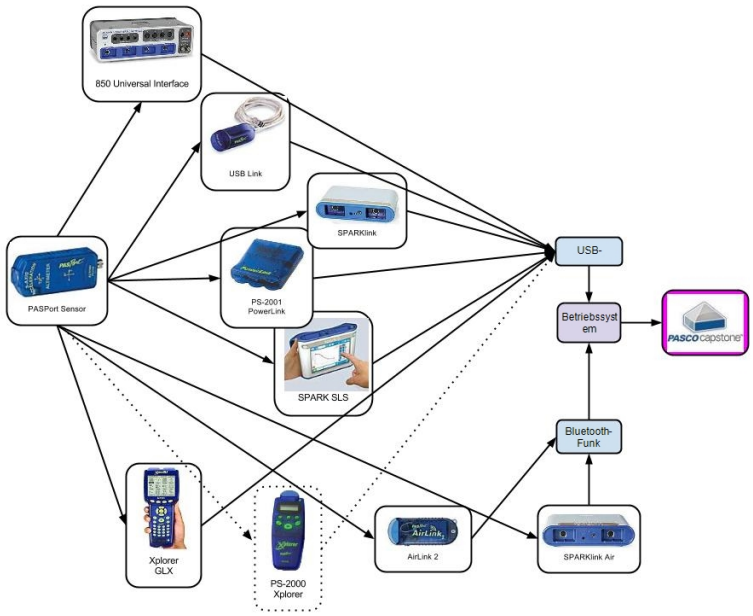
Die erforderliche Ausrüstung hängt vom verwendeten Sensortyp ab.

PASPORT-Sensorverbindungen

PASPORT-Sensoren haben Teilenummern, denen PS- vorangestellt ist. Diese Sensoren ermöglichen die automatische Identifizierung, digitale Kommunikation und das Messen mehrerer Mengen gleichzeitig (gilt für einige Sensoren).

Sensoren werden folgendermaßen verbunden:

Sensorverbindungen

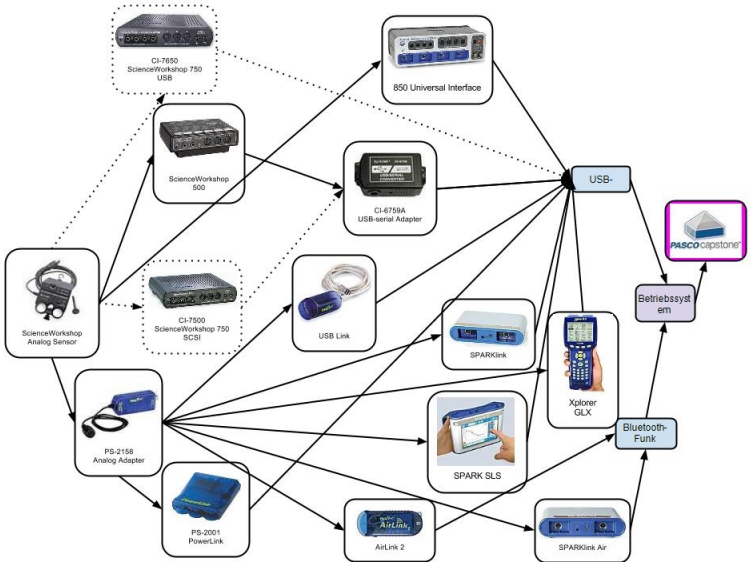


ScienceWorkshop-Sensorverbindungen

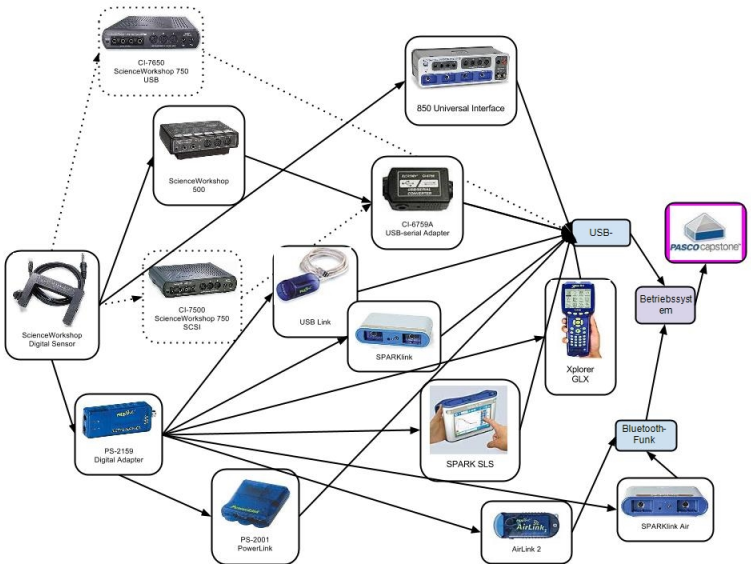
ScienceWorkshop-Sensoren haben Teilenummern mit dem Präfix CI-. Es gibt zwei Klassen von ScienceWorkshop-Sensoren: analoge und digitale. Die analogen Sensoren sind an ihren runden 8-poligen DIN-Steckern zu erkennen. Die digitalen Sensoren sind an ihren 3,5-mm-TRS-Klinkensteckern (Tip, Ring, Sleeve = Spitze, Ring, Mantel) zu erkennen.

Diese Sensoren werden folgendermaßen verbunden:

Verbindungen analoger Sensoren



Verbindungen digitaler Sensoren



Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden?

Ja.

Die Abtastrate von PASPORT-Sensoren kann von der Abtastrate anderer PASPORT- oder ScienceWorkshop-Sensoren abweichen.

Hinweis: Alle ScienceWorkshop-Sensoren verwenden dieselbe Abtastrate. PASPORT-Sensoren können verschiedene Abtastraten verwenden.

Häufig gestellte Fragen Datendateien

"Wo werden meine Daten gespeichert?": 176

"In welchem Format werden Dateien exportiert?": 176

"In welchem Format können Texte importiert werden?": 177

Wo werden meine Daten gespeichert?

Aufgezeichnete Daten sind in der PASCO Capstone-Datei enthalten (kenntlich an der Erweiterung `.cap`).

Hinweis: Daten werden nur dann dauerhaft gespeichert, wenn die PASCO Capstone-Datei gespeichert wird oder die Daten exportiert werden. Wenn Capstone geschlossen wird, ohne die Daten zu speichern oder zu exportieren, gehen alle Daten verloren.

In welchem Format werden Dateien exportiert?

PASCO Capstone exportiert Daten in tabulator- oder kommagetrennten Dateien mit den folgenden Informationen:

Messreihe [ID]/Satz [ID]
[Messung] ([Einheit])
Wert
Wert
⋮

Hinweis: Die Präzision der exportierten Daten entspricht den numerischen Eigenschaften der Messung. (Siehe "Wie ändere ich das Zahlenformat von Daten?": 97)

Beispiel

Messreihe Nr. 1	Messreihe Nr. 1	Messreihe Nr. 1	Messreihe Nr. 2	Messreihe Nr. 2	Messreihe Nr. 2
Zeit (s)	Kraft (N)	Position (m)	Zeit (s)	Kraft (N)	Position (m)
0.000	0.61	0.16	0.000	0.63	0.17
0.050	0.42	0.26	0.050	0.44	0.26

In welchem Format können Texte importiert werden?

Importierte Daten werden auf der Registerkarte **Vom Benutzer eingegebene Daten - Zusammenfassung** (✎) von **Datenzusammenfassung** aufgeführt.

Das empfohlene Format für den Dateiimport ist tabulatorgetrennter Text mit Messungsnamen und -einheiten in der ersten Zeile:

$MN_1\ (u_1) \rightarrow MN_2\ (u_2) \ldots \rightarrow MN\ (u_n)$ [CR]
$M_1V_1 \rightarrow M_2V_1 \rightarrow \ldots M_nV_1$ [CR]
$M_1V_2 \rightarrow M_2V_2 \rightarrow \ldots M_nV_2$ [CR]
⋮
$M_1V_m \rightarrow M_2V_m \rightarrow \ldots M_nV_m$ [CR]

Dabei gilt:

MN_n ≡ Messungsname der n-ten Messung
(u_n) ≡ Maßeinheit der n-ten Messung – nichts eingeben, wenn keine Einheiten verwendet werden
M_nV_m ≡ m-ter Wert der n-ten Messung
→ ≡ tabulator
[CR] ≡ Wagenrücklauf

Hinweis: PASCO Capstone kann keine Daten erkennen, die dem empfohlenen Dateiimportformat nicht genau entsprechen.

Beispiel für Textdatei:

```
Tier          Familie              Geschwindigkeit (km/h)
Wanderfalke   Falco peregrines     389
Steinadler    Aquila chrysaetos    320
Gerfalke      Falco rusicolus      208
```

Siehe "Wie importiere ich Daten aus Microsoft Excel*?": 85

Häufig gestellte Fragen Daten und Messungen

"Welche Daten werden aufgezeichnet?": 178

"Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden?": 178

"Was ist Dauermodus?": 179

"Was ist Schneller Überwachungsmodus?": 180

"Ist es möglich, Datenpunkte zu löschen?": 181

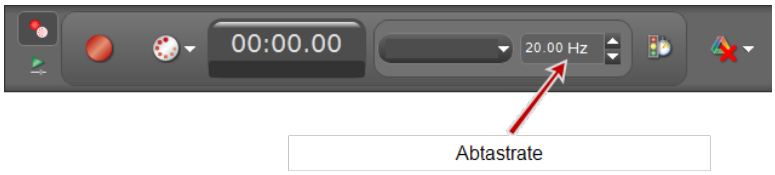
"Welche Daten sind aktiv?": 183

"Wie werden Berechnungen für Kurvenanpassung und Glättung bestimmt?": 183

Welche Daten werden aufgezeichnet?

PASCO Capstone zeichnet Daten für jede verfügbare Messung *(Alle Daten werden zur sofortigen oder späteren Verwendung in Anzeigen, Berechnungen und Analysen neu codiert.)* sowie die zugehörigen Zeitdaten mit der definierten Abtastrate auf.

Abtastrate



Die Daten werden auf der jeweiligen Sensor-Registerkarte auf der Registerkarte **Datenzusammenfassung** ( ) angezeigt und können in jeder Datenanzeige mit einem Standardnamen **Messreihe #%1** ausgewählt werden. Dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88

Können Sensoren unterschiedliche Abtastraten verwenden?

Ja.

Die Abtastrate von PASPORT-Sensoren kann von der Abtastrate anderer PASPORT- oder ScienceWorkshop-Sensoren abweichen.

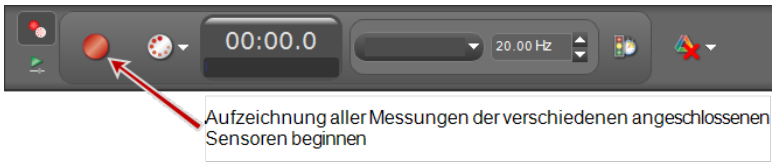
Hinweis: Alle ScienceWorkshop-Sensoren verwenden dieselbe Abtastrate. PASPORT-Sensoren können verschiedene Abtastraten verwenden.

Was ist Dauermodus?

In diesem Modus (Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88):

- Daten werden fortlaufend aufgezeichnet, sobald **Aufzeichnen** in der **Steuerelementepalette** aktiviert wird.

Aufzeichnen



- Die Daten werden mit den festgelegten Abtastraten so lange angezeigt, bis die Hardware die Daten nicht mehr verarbeiten kann (dann wird die Datenerfassung mit einer Fehlermeldung angehalten) oder bis **Stopp** gedrückt wird.

Maximale Bildfrequenz

Die maximale **Bildfrequenz** steht in direktem Verhältnis zur Verarbeitungsgeschwindigkeit des Hosts und in umgekehrtem Verhältnis zur Anzahl der Samples pro Bild: S_F.

Dabei gilt:

$S_F = R_s \times T$

$S_F \equiv$ Samples pro Bild

$R_s \equiv$ Abtastrate (wird angezeigt in der **Steuerelementepalette**)

T = Zeit, die rechts im Fenster des Diagrammbereichs angegeben wird

Automatische Abtastrate (R_s)

Aktivieren Sie die automatische Einstellung der Abtastrate, um die automatische Abtastrate zu aktivieren:

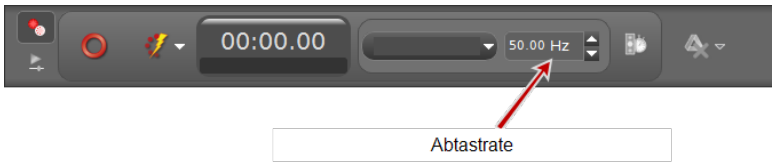
- Die Abtastrate wird erhöht, wenn Sie die Darstellung der Zeitachse vergrößern oder wenn Sie die Anzahl der Samples pro Bild mit der entsprechenden Funktion erhöhen.
- Die Abtastrate wird verringert, wenn Sie die Darstellung der Zeitachse verkleinern oder wenn Sie die Anzahl der Samples pro Bild mit der entsprechenden Funktion verringern.

Manuelle Abtastrate (R_s)

Deaktivieren Sie die automatische Einstellung der Abtastrate, um die automatische Abtastrate zu deaktivieren:

- Die Abtastrate wird in der **Steuerelementepalette** festgelegt.

Abtastrate



Was ist Schneller Überwachungsmodus?

In diesem Modus (Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88):

- Die Oszilloskopanzeige verhält sich wie ein digitales Speicheroszilloskop.
- Die Daten werden manuell mit **Momentaufnahme** aufgezeichnet. (Siehe "Wie zeichne ich Daten in PASCO Capstone auf? ": 88)

> **Anmerkungen:**
> Wenn Sie auf Momentaufnahme klicken, werden nur die Daten, die im Diagrammbereich sichtbar sind, als Messreihe aufgezeichnet.
> Aufgezeichnete Daten werden auf der Sensor-Registerkarte auf der Registerkarte **Datenzusammenfassung** () angezeigt und können in jeder Datenanzeige mit einem Standardnamen **Messreihe überwachen-%1-OszilloskopSchnappschuss%2** ausgewählt werden; dabei ist **%1** eine automatisch erzeugte Messreihennummer.

- Das Oszilloskop verwirft keine Samples innerhalb eines Frames aufgrund einer zu hohen Abtastrate.
- Der Trigger findet per Definition bei einer Oszilloskopzeit von 0,00 statt.
- Auf dem Oszilloskop werden vollständige Datenframes angezeigt. (Die maximale **Framerate**[1] hängt von der Verarbeitungsgeschwindigkeit des Hostcomputers ab.)

Maximale Bildfrequenz

Die maximale **Bildfrequenz** steht in direktem Verhältnis zur Verarbeitungsgeschwindigkeit des Hosts und in umgekehrtem Verhältnis zur Anzahl der Samples pro Bild: S_F.

Dabei gilt:

$S_F = R_s \times T$

$S_F \equiv$ Samples pro Bild

$R_s \equiv$ Abtastrate (wird angezeigt in der **Steuerelementepalette**)

T = Zeit, die rechts im Fenster des Diagrammbereichs angegeben wird

[1] Die Frequenz, mit der diese Datenframes angezeigt werden.

Automatische Abtastrate (R_s)

Aktivieren Sie die automatische Einstellung der Abtastrate, um die automatische Abtastrate zu aktivieren:

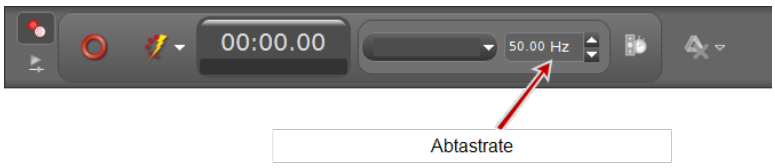
- Die Abtastrate wird erhöht, wenn Sie die Darstellung der Zeitachse vergrößern oder wenn Sie die Anzahl der Samples pro Bild mit der entsprechenden Funktion erhöhen.
- Die Abtastrate wird verringert, wenn Sie die Darstellung der Zeitachse verkleinern oder wenn Sie die Anzahl der Samples pro Bild mit der entsprechenden Funktion verringern.

Manuelle Abtastrate (R_s)

Deaktivieren Sie die automatische Einstellung der Abtastrate, um die automatische Abtastrate zu deaktivieren:

- Die Abtastrate wird in der **Steuerelementepalette** festgelegt.

Abtastrate



Ist es möglich, Datenpunkte zu löschen?

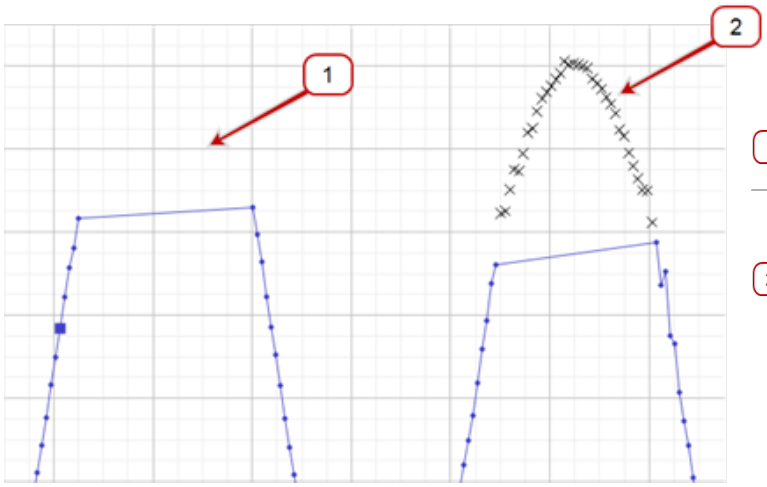
Ja.

In PASCO Capstone Version 1.1 oder höher können Datenpunkte gelöscht oder ausgeschlossen werden.

- Weder ausgeschlossene noch gelöschte Punkte werden in Kurvenanpassungen oder statistische Berechnungen einbezogen.
- Wenn Datenpunkte ausgeschlossen sind, bleiben sie in den Anzeigen erhalten und werden folgendermaßen gekennzeichnet:

- mit einem X im Diagramm

Gelöschte und ausgeschlossene Daten in einem Diagramm



1 Gelöschte Daten werden entfernt.

2 Ausgeschlossene Daten werden mit "X" gekennzeichnet.

- durchgestrichen in der Tabelle

Gelöschte und ausgeschlossene Daten in einer Tabelle

	0.900	0.30
	0.950	~~0.26~~
	1.000	~~0.25~~
	1.050	~~0.19~~
	1.100	~~0.18~~
2	1.150	~~0.18~~
	1.200	~~0.18~~
	1.250	~~0.21~~
	1.300	~~0.28~~
	1.350	0.35
1	1.400	0.42
	2.200	0.42

1 Gelöschte Daten werden entfernt. Beachten Sie die Lücke in den Zeitdaten.

2 Ausgeschlossene Daten werden durchgestrichen dargestellt.

- Wenn Datenpunkte gelöscht werden, werden sie in allen Anzeigen ausgeblendet. Jede dieser Funktionen kann mit Rückgängig umgekehrt werden.

Siehe "Wie kann ich ausgewählte Daten ausschließen, löschen und wiederherstellen?": 100

Hinweis: Gelöschte Daten werden aus dem Datensatz entfernt und können später nicht wiederhergestellt werden. Wenn Sie auf **Rückgängig** klicken, können Sie einen Löschvorgang sofort rückgängig machen.

Hinweis: Ausgeschlossene Daten werden im Datensatz maskiert und von Capstone nicht für Datenoperationen einschließlich Anzeige und Berechnungen verwendet. Ausgeschlossene Daten können jederzeit wiederhergestellt werden.

Welche Daten sind aktiv?

Standardmäßig stellt die zuletzt ausgewählte Messung der letzten Datenmessreihe die aktiven Daten für Statistiken und andere Aktionen bereit.

Siehe "Wie wähle ich aktive Daten aus?": 130

Wie werden Berechnungen für Kurvenanpassung und Glättung bestimmt?

Wie werden die Fehler in den Parametern der linearen Kurvenanpassungen berechnet?

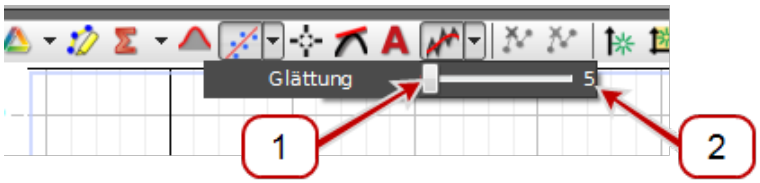
Die Fehlerschätzungen für das lineare Modell wurden unter der Annahme abgeleitet, dass die gemeldeten Messungen keinen Fehler enthalten und das der tatsächliche Fehler in den Parametern tendenziell unterschätzt wird. Die Fehler werden folgendermaßen berechnet:

Dabei gilt:
m ≡ Steigung
b ≡ Intercept
N ≡ Anzahl der Werte (x_i, y_i)
…und…

Welcher Algorithmus wird vom Diagrammglättungswerkzeug verwendet?

Das Diagrammglättungswerkzeug verwendet einen mittenbetonten, vierstufigen Savitzky–Golay-Glättungsalgorithmus. Der im Schieberegler für die Datenglättung angezeigte Wert **n** ist ein ungerader Wert, der die Gesamtzahl der Werte im ursprünglichen Datensatz darstellt, die zur Bestimmung jedes geglätteten Werts verwendet werden.

Schieberegler für Datenglättung



1. Schieberegler
2. **n** (wird im Savitzky–Golay-Glättungsalgorithmus verwendet)

Gewichtete Koeffizienten werden verwendet, d. h., die Werte, die dem geglätteten Wert am nächsten sind, haben größeres Gewicht und daher einen größeren Einfluss auf die Bestimmung des resultierenden geglätteten Werts. Diese Koeffizienten sind symmetrisch, es sei denn, es sind weniger als ungeglättete Werte auf beiden Seiten des geglätteten Werts vorhanden.

Häufig gestellte Fragen Berechnungen und Kalibrierung

"Welches Format haben Berechnungen?": 185

"Wie lauten die Formeln für die Kalibrierung?": 185

"Können mehrere Messungen gleichzeitig kalibriert werden?": 186

Welches Format haben Berechnungen?

Berechnungen haben folgendes Format:

`(Variablenname) = (gültiger Funktionsausdruck)`

Der Variablenname kann Symbole, übliche tief- und hochgestellte Zeichen sowie Leerzeichen enthalten.

Wenn Sie einen Funktionsausdruck ohne `(Variablenname) =` eingeben, fügt Capstone einen generischen Namen und "=" hinzu. Beispiel: `Berech%1=` für Variablen und `Konstante%1=` für Konstanten.

Berechnungen, die nur Konstanten enthalten, werden im Benutzereingabebereich sofort ausgewertet. Berechnungen, bei denen Messungen beteiligt sind, werden MathML dargestellt. (Siehe "Wie kann ich das Ergebnis einer Berechnung anzeigen?": 122)

Beispiele

```
Konstante%1=2*3

Berech%1=[Beschleunigung(m/s²)]^2

Γ^2=sin([Winkel(rad)])

Φ=integral([Kraft(N)],[Zeit(s)])

Resultante Beschleunigung=qwurzel{[Beschleunigung- x(m/s²)]^2+
[Beschleunigung- y(m/s²)]^2+[Beschleunigung- z(m/s²)]^2}
```

Wie lauten die Formeln für die Kalibrierung?

Der Istwert y(x) wird anhand des Messwerts x und der Kalibrierungspunkte (x_i,y_i) berechnet; dabei ist x_i der i-te Messwert und y_i der entsprechende tatsächliche (standardmäßige) Wert:

1 Punkt Versatz

Beispiele: wird intern vno Kraftsensoren, Beschleunigungsmessern verwendet

1 Punkt Steilheit

Beispiele: gelöster Sauerstoff, K-Temperatur, Leitfähigkeit, Tropfenzähler

2 Punkt linear

Beispiele: pH- und andere ionenselektive Elektroden

Können mehrere Messungen gleichzeitig kalibriert werden?

Ja.

Sie können mehrere Messungen gleichzeitig kalibrieren, wenn sie denselben Typ haben und bei der Kalibrierung denselben Standards unterliegen.

Hinweis: Die gleichzeitige Kalibrierung wird nicht empfohlen für pH, ISE, ORP, Leitfähigkeit, Edelstahl-Temperatursensoren ohne Isolationshüllen oder Gelöster Sauerstoff-Sensoren, da diese Sensoren nicht einwandfrei gelesen werden, wenn sich die Sonden gleichzeitig in derselben Lösung befinden.

Siehe "Wie kalibriere ich einen Sensor?": 113)

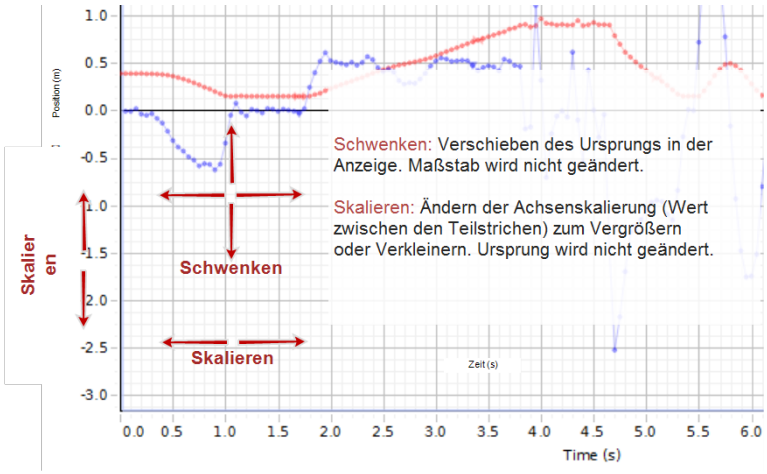
Häufig gestellte Fragen Anzeigen

"Was ist Schwenken und Skalieren?": 187

"Warum sind die Anzeigesymbolleisten nicht aktiv?": 188

Was ist Schwenken und Skalieren?

Schwenken und Skalieren



PASCO Capstone unterstützt verschiedene Schwenk- und Skalierungsmethoden:

- Benutzerdefiniertes (manuelles) **Skalieren**[1] and **Schwenken**[2]
- Skalieren auf Grundlage der Aufrechterhaltung der Sichtbarkeit oder auf Grundlage von neuen Daten
- Skalieren und Schwenken der Daten, um die Sichtbarkeit vorhandener Daten zu maximieren

Siehe "Wie führe ich eine Schwenkung und Skalierung aus?": 129

Was ist Schwenken

Verschieben des Ursprungs in der Anzeige. Maßstab wird nicht geändert.

Schwenken ist die Änderung des Werts der Konstante P in der Skalier- und Schwenkformel.

[1]Ändern der Achsenskalierung (Wert zwischen den Teilstrichen) zum Vergrößern oder Verkleinern. Ursprung wird nicht geändert.
[2]Verschieben des Ursprungs in der Anzeige. Maßstab wird nicht geändert.

Was ist Skalieren

Ändern der Achsenskalierung (Wert zwischen den Teilstrichen) zum Vergrößern oder Verkleinern. Ursprung wird nicht geändert.

Skalieren ist die Änderung des Werts von S in der Skalier- und Schwenkformel. Das Erhöhen des Skalierfaktors S wird als Vergrößern und das Verringern des Skalierfaktors als Verkleinern bezeichnet.

Was ist das Vergrößern/Verkleinern um einen Punkt?

Ändern von Maßstab und Ursprung um einen einzelnen Punkt.

Sie können gleichzeitig skalieren und schwenken, sodass ein anderer Punkt als der Ursprung (z. B.: (m_{10}, m_2) im Diagrammbereich beim Skalieren stationär bleibt. Dies entspricht dem Skalieren mit S und dem Schwenken mit m_{i0}× S für jede Koordinate.

Skalier- und Schwenkformel

Dabei gilt:

x_i ≡ virtueller Wert der iten Koordinate im Diagrammbereich

m_i ≡ der ite Messwert

m_{i0} ≡ der Koordinatenwert des stationären Punkts der Skalierung

S ≡ Skalierfaktor

P ≡ Schwenkfaktor

Warum sind die Anzeigesymbolleisten nicht aktiv?

Symbolleisten sind nur aktiv, wenn eine einzelne Anzeige aktiv ist; sie betreffen nur die aktive Anzeige.

Bei Anzeigen mit mehreren Diagrammen wie z. B. **Graph**- oder **FFT**-Anzeigen gelten die Symbolleistenaktionen für das aktive Diagramm in der Anzeige.

Siehe "Wie wähle ich aktive Daten aus?": 130

Häufig gestellte Fragen Oszilloskop

"Was ist das Oszilloskop?": 189

"Was bewirkt die Einzelmessung ?": 189

"Häufig gestellte Fragen Oszilloskop": 189

Was ist das Oszilloskop?

Das Oszilloskop ist auf die Darstellung hochfrequenter schwingender Daten oder einzelner sehr schneller Ereignisse ausgelegt, die von der Grafikanzeige eventuell nicht erfasst werden können.

Maximale Abtastrate: Die maximale unterstützte Abtastrate ist eine Funktion der Computer-Sensorschnittstelle, die mit dem Computer verbunden ist (z. B.: 850 Universal Interface → 10 MHz, ScienceWorkshop 750 → 250 kHz).

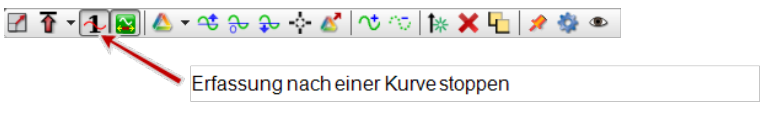
Funktionen	Siehe
Dauermodus	"Was ist Dauermodus?": 179
Schneller Überwachungsmodus	"Was ist Schneller Überwachungsmodus?": 180
Einzelmessung	"Was bewirkt die Einzelmessung ?": 189
Mehrere Trigger	"Wie wähle ich den Oszilloskoptrigger aus?": 150
Vortrigger	"Wie führe ich Vortriggern aus?": 153
Bild einfrieren	"Wie kann ich die Oszilloskop-Anzeige einfrieren und aufzeichnen?": 154

Was bewirkt die Einzelmessung 1?

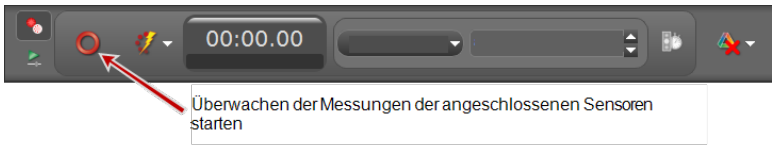
Die Einzelmessung eignet sich für schnelle, sich nicht wiederholende Ereignisse, beispielsweise zum Messen der Zeit zwischen einem plötzlichen Ton und dessen Echo, um die Schallgeschwindigkeit zu bestimmen.

Wenn Sie in der Oszilloskop-Symbolleiste auf "Einzelmessung" 1 klicken und wenn Sie **Überwachen** in der **Steuerelementepalette** drücken, wird auf dem Oszilloskop ein Bild der Oszilloskopdaten angezeigt und die Überwachung anschließend beendet.

Oszilloskop-Symbolleiste: Einzelmessung



Überwachen



Hinweis: Wenn der Trigger ⇧ in der Oszilloskop-Symbolleiste gedrückt wird, beginnt die Anzeige der Daten, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist. Wenn der Trigger nicht gedrückt wird, beginnt die Anzeige der Daten sofort.

Hinweis: Schneller Überwachungsmodus wird für die Funktion "Einzelmessung" benötigt.

Hinweis: Die Funktion "Einzelmessung" wird durch die Hardware-Puffergröße der Schnittstelle (ca. 2000 Samples bei der Schnittstelle 750 und ca. 16000 Samples bei der 850 Universal Interface) begrenzt.

Was bedeutet das Vortriggern im Oszilloskop?

Die 0,00-Sekunden-Messung auf dem Oszilloskop wird der Zeit des Oszilloskop-Triggerereignisses zugeordnet. Das Aufzeichnen und Anzeigen von Daten, die vor einem Triggerereignis aufgetreten sind, wird als Vortriggern bezeichnet.

Hinweis: An 850 Universal Interface is required to use the pre-trigger functionality.

Siehe "Wie führe ich Vortriggern aus?": 153

Häufig gestellte Fragen Video und Text

"Welche Kameras und Videoformate werden unterstützt?": 191

"Warum bleibt die Textfarbe nach Auswahl einer Farbe schwarz?": 191

Welche Kameras und Videoformate werden unterstützt?

Unterstützte Kameras

- PASCO Capstone unterstützt den UVC-Standard (USB Video Class 1.1). Kameras, die UVC unterstützen, benötigen keine zusätzlichen Treiber.
- UVC 1.1-Kameras werden empfohlen; einige ältere Kameras können jedoch eventuell mit den vom Hersteller entwickelten Treibern mit Capstone eingesetzt werden.

Siehe "Wie behebe ich Videoprobleme?": 162

Unterstützte Videoformate

- PASCO Capstone zeichnet Videos auf und gibt in Capstone aufgezeichnete Video ohne unterstützende Software wieder.
- Capstone erfordert die neueste Version von Apple QuickTime*, um Filme wiederzugeben, die nicht in Capstone aufgezeichnet wurden. Nach der Installation von QuickTime kann Capstone alle Filme mit der Dateierweiterung `mov` und die meisten Filme mit den Dateierweiterungen `mp4` oder `avi` wiedergeben.

Warum bleibt die Textfarbe nach Auswahl einer Farbe schwarz?

PASCO Capstone verwendet zur Bestimmung der Farbe das Hue-Saturation-Value (HSV)-Modell. Der Standardwert des Farbwerts (Helligkeit) ist **0**, und die Farbe ist Schwarz.

So zeigen Sie die ausgewählte Farbe an: Verschieben Sie den Helligkeitsregler auf die gewünschte Helligkeitsstufe.

PASCO Capstone Benutzerhandbuch

Dokumentnummer: 012-14016B

Beschränkte Garantie

Eine Beschreibung der Gewährleistung für das Produkt finden Sie im PASCO scientific-Katalog.

Copyright

Dieses Benutzerhandbuch ist urheberrechtlich geschützt, und alle Rechte sind vorbehalten. Gemeinnützige Bildungseinrichtungen sind berechtigt, diese Anleitung und Teile derselben zu vervielfältigen, vorausgesetzt, die vervielfältigten Unterlagen werden ausschließlich in ihren Labors und Unterrichtsräumen eingesetzt und nicht mit einer Gewinnerzielungsabsicht weiterverkauft. Unter anderen Bedingungen ist die Vervielfältigung dieses Materials ohne schriftliche Zustimmung durch PASCO scientific untersagt.

Marken

PASCO, PASCO scientific, PASCO Capstone, DataStudio, PASPORT, SPARK, SPARK Science Learning System, SPARKlab, SPARKbook, SPARKvue, SPARKvue HD, Xplorer, Xplorer GLX sind Marken oder eingetragene Marken von PASCO scientific in den Vereinigten Staaten und/oder in anderen Ländern. Alle anderen Marken, Produkte oder Namen von Dienstleistungen sind oder sind möglicherweise Marken bzw. Dienstleistungsmarken ihrer jeweiligen Eigentümer und werden zum Zwecke der Identifizierung von Produkten oder Dienstleistungen derselben verwendet. Weitere Informationen erhalten Sie unter: www.pasco.com/legal.

Softwarelizenzen

Alle erforderlichen Lizenzen für Softwarekomponenten von Capstone sind auf dem Flash-Laufwerk, auf CD-ROM oder DVD-ROM zu finden, die im Lieferumfang des Produkts oder im Software-Download enthalten sind. Um den Quellcode für Softwarekomponenten mit GPL/LGPL-Lizenz zu erhalten, wenden Sie sich an PASCO scientific per Telefon: 1-800-772-8700 (in den USA), +1 916 786 3800 (weltweit), oder per E-Mail: support@pasco.com

(2015-01-26 v1.3-b)